H. ect. 482 b

<36601191420014

<36601191420014

Bayer. Staatsbibliothek

482-2

Oecon. ~~387~~

Oeconomia. Arborum fructiferar. cultura. Singul. class. ord. et species. 308.

~~Oec. agr. 8v. 460.~~

R

Ueber die Anlegung einer Obstorangerie in Scherben und die Vegetation der Gewächse

von

Dr. August Friedrich Adrian Diel

Fürstlich Oranien-Nassauischem Hofrath, Stadt- und Landphysicus in Dietz an der Lahn, Brunnenarzt zu Ems, der Königl. Preußischen ökonomischen Gesellschaft zu Potsdam, und der Churfürstl. Sächsischen Leipziger ökonomischen Societät Ehrenmitglied

Zweiter Band

Mit 7 Kupfern und einem Obstverzeichniß

Dritte vermehrte Auflage

Frankfurt am Main
in der Andreäischen Buchhandlung
1804

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Ueber die Anlegung einer Obstorangerie in Scherben

Zweiter Band

Ce n'est point en se promenant dans nos campagnes, ni même en parcourant toutes les terres du domaine de l'homme, que l'on peut connoître les grands Effets des variétés de la nature; c'est en se transportant des sables brulants de la Torride aux glacières des Poles.

Buffon. H. N.

Inhalt vom zweiten Bande der Obstorangerie.

Erstes Kapitel.

Von den Quellen der Vegetation. . . . . S. 3
Erster Abschnitt. Von der Erde. 27
Zweiter Abschnitt. Von der Luft. 50
Dritter Abschnitt. Von dem Sauerstoffgas. 67
Vierter Abschnitt. Von dem kohlengesäuerten Gas. 96
Fünfter Abschnitt. Von dem Wasser und dem Wasserstoff. 119
Sechster Abschnitt. Von dem Stickstoffgas. 146
Siebenter Abschnitt. Von dem Lichte. . . 151
Achter Abschnitt. Von der Wärmematerie. . 185

Zweites Kapitel.

Von dem Leben der Pflanzen. 199

Erklärung der Kupfer.

Bayerische
Staatsbibliothek
MÜNCHEN

Bayerische
Staatsbibliothek
MÜNCHEN

Erstes Kapitel.

Von den Quellen der Vegetation.

Wessen Kopf und Herz sehnte sich nicht, einmal in die Mysterien der für uns so verschleierten Operationen der Natur eindringen zu können, sie auch nur halb verstehen zu lernen, wenn er sich mit organischen, an Form höchstmannichfaltigen Geschöpfen umgeben sieht, die sich gleichsam vor seinen Füßen aus der toden, unorganischen Materie, aus dem sogenannten Mineralreich emporheben, leben, sich fortpflanzen und sterben; und dabei traurig fühlt, wie entfernt er ist, das Wesen dieser ewig fortlaufenden Schöpfungsgeschichte zu begreifen,

ja nicht einmal die Gränzen zwischen der Thier- und Pflanzenwelt [1] abzustecken!

Staunen und Bewundern können aber, wie Bonnet sagt, den Gegenstand erheben, nicht erklären. — Nur auf das sind wir, unser reelles Wissen zu bereichern, berechtigt, was unseren Sinnen in der Erfahrung gegeben wird, und was für Resultate aus diesen Erscheinungen, die sorgsam prüfende Vernunft zu folgern, zu schließen befugt ist.

[1] Der große Pflanzenphysiker Hedwig setzte den Unterschied der Thiere und Pflanzen sehr scharfsinnig darinnen, daß letztere ihre männlichen und weiblichen Zeugungswerkzeuge, nach vollendeter Fortpflanzung, abwerfen, und zu jeder erneuerten Fortpflanzung, auch wieder neue Werkzeuge treiben müßten; Thiere hingegen dieselben behalten, und damit das Zeugungsgeschäft wiederholen können. S. Leipziger Magazin zur Naturkunde u. s. w. 1784 St. 2. S. 216. — Also auch dieser Phytognom fühlte es, daß die von Andern gegebenen Unterschiede, als Fähigkeit den Ort zu verändern, Empfindungskraft, Beseeltseyn u. s. w. nicht hinreichten, Thiere von Pflanzen zu unterscheiden. Keine Pflanze z. B. kann ich sagen, hat ein Herz, Gehirn u. s. w.; aber wie vielen Thieren fehlen auch diese! Und nun selbst Hed-

Jedes Jahrhundert irrte in seiner ihm eigenen Hypothesensucht, schrieb seine philosophische Epopöen, sobald sie Uebersinnliches zu unseren Begriffen herabziehen wollten. — Reines transcendentales Denken, oder der Gebrauch unseres Verstandes, ohne alle Erfahrung, förderte bis jetzt nicht eine wahre, practisch-nutzbare Einsicht für die Organenlehre in die Welt; sondern unser Verstand, indem er sich so leicht, in einer überwiegen-

wig's so scharfsinniger Gränzlinie stehen ja schon die Polypen, die Schwämme, die Beobachtungen von unserem großen Blumenbach über die Fortpflanzungsart der Wasserfaden — Conferva fontinalis L. — u. dgl. m. entgegen; zu geschweigen daß Needham uns mit einem seltsamen Seewurm — Kalmar — bekannt macht, der auch seine Werkzeuge der Befruchtung verliert, und nicht wieder ersetzt bekommt. — Mit welchem Recht sagt alsdann doch Sulliwan, — „weißt uns nicht vielmehr alles darauf hin, daß Pflanzen und Thiere, welche man bis jetzt durchaus von einander hat trennen wollen, zusammen nur Ein Naturreich ausmachen?" S. dessen Uebersicht der Natur, u. s. w. B. 5. S. 8 — Eine vielleicht schärfere Gränzlinie als die von Hedwig kommt in der Folge vor.

den Allianz mit der Einbildungskraft, das Mögliche als ein Wirkliches denkt, spielt dann statt Etwas mit einem Nichts, und Irrthum, und selbst Aberglauben wurden von der Menge als Wahrheit verehrt. So wimmelt es von luftigen Chimären in dem Zeitalter der Spitzfindigkeit und Hyperphysik. Blickte auch in diesen Zeiten ein Polarstern hindurch, wie Bako und Gerbert, so hielt man sie für Zauberer.

Selbst die Anwendung der Analogie, diesem uns so nothwendigen Hülfsmittel, den Mangel unserer Erkenntnisse von so mancherlei Art zu ersetzen, hat der Einbildungskraft manche höchstnachtheilige Streiche versetzt, und, in der wahren Erkenntniß der reinen Quellen und der Gesetze der Vegetation, uns vielfach geschadet. Man machte dadurch z. B. die Pflanzen fast zu vollkommenen Thieren, wie der dichterische geistvolle Darwin. Man erfand künstliche Dungmittel aus falschen Analogien, und täuschte den Landwirth. — Man erklärte den Säftenlauf nach den Ge-

setzen der Haarröhrchen u. s. w. Man vergaß, daß zwischen Pflanzen und Thier kein identisches, sondern nur ein qualitatives Analogon Statt findet, in welchem unser Verstand nur eine Identität zwischen Ursache und Wirkung findet. — Wir müssen bei der Vegetation deshalb, auf dem so schlüpfrigen Wege, in der Anwendung der Analogie zur Erklärung der Erscheinungen, äußerst behutsam seyn.

Nur eine richtige Erfahrung, und sorgfältig angestellte Versuche, — diese einzig treuen Catecheten der Natur —, bleiben die reine und sichere Quelle unserer Naturkenntniß; und erst dann kommen wir durch Vernunftschlüsse dahin, die Gesetze organischer Wesen zu erforschen und festzusetzen. — Das Princip, oder die Grundkraft, die Grundursache der Vegetation erklären zu wollen, ist eine Ohnmöglichkeit, da wir die Möglichkeit einer solchen Grundkraft durch nichts begreifen, weil wir sie von keiner

andern ableiten können, und eben deshalb Grundkraft heißt. Nur die Erfahrung berechtigt uns, sie für die theoretische Vernunft anzunehmen.

Da man nun durchaus, durch einen spezifischen Unterschied, das Pflanzen- und Thierreich nicht zu trennen im Stande ist, also beide nur ein durch Modificationen verschiedenes, und in der höchsten Allgemeinheit doch wieder ein zusammenhängendes Naturreich ausmachen; da ihnen organischer Bau, oder Zellgewebe, Fasern, in ihrer größten Einfachheit gemein sind: so können wir daraus mit Recht folgern, daß in beiden Naturreichen eine Identität der Grundkräfte Statt finden müsse [2], ohne daß wir je, und ohne Nachtheil für unseren practischen Verstand, diese Grundkräfte werden

2 So sehr ohnstreitig das Bemühen der neueren Naturphilosophen des Schweißes der Edlen werth ist, da uns die Vernunft die Idee einer Grundkraft aufstellt, um die Mannichfaltigkeit von Kräften systematisch zu ordnen, und logisch zu einer Einheit zu bringen; so bleibt uns doch wohl in prac-

begreifen können. Der Mensch ist nur da, den Gesetzen der Natur nachzuspüren, diese zu benutzen, und das Wie und Warum der ersten selbstständigen, der wahren unbegreiflichen Urkraft zu überlassen.

Alle Erscheinungen im Thier- und Pflanzenreiche in ihrer höchsten Einfachheit, ohne die kein organisches Wesen existirt, sich nicht einmal denken läßt, lassen sich auf

1) Die Erregbarkeit, Reitzbarkeit, und

2) Die Vegetationskraft, Bildungstrieb[3].

zurückbringen, welche beide wir zusammen Lebenskraft nennen wollen. Ohne Erregbarkeit, nehmlich ohne eine Fähigkeit, in eine wirkliche Thätigkeit gesetzt werden zu können, Veränderungen in sich

tischer Hinsicht die oben folgende Abtheilung bei organischen Wesen nothwendig, obgleich der Bildungstrieb in der Erregbarkeit sicher begründet ist.

3 S. Blumenbach über den Bildungstrieb 1781. Reil's Archiv für Physiologie B. VI. H. 1. S. 120.

selbsten zu äußern, läßt sich gar kein Leben, keine organische Wirksamkeit denken; aber wir begreifen mit ihrem nothwendigen Daseyn doch kein Causalverhältniß derjenigen Erscheinungen in den organischen Wesen, wodurch sie den Zweck ihres Daseyns, die Ausbildung ihrer eigenthümlichen Form und Größe, und ihre Selbsterhaltung begründen, ohnerachtet wir sehr leicht einsehen, daß die letzteren Erscheinungen ohne Erregbarkeit nicht möglich sind. Diese Kraft nun betrachten wir ebenfalls als eine selbstständige, spezifische, und nennen sie die Vegetationskraft, den Bildungstrieb. — In ihr beruht die unbegreifbare und doch ewig stetige Modification in der spezifischen Form der organischen Individuen, ihre Fortpflanzung, die zweckmäßige Ausbildung jedes einzelnen Organs, die Wiedererseßung verlohrner Theile, der damit vielleicht ganz identische Proceß der Ernährung, u. s. w.

Die Quellen zu der Ernährung des Pflanzenreichs sollen nun unser Gegenstand seyn,

und dann erst wollen wir die Erscheinungen des Lebens, und dessen Gesetze in der vegetabilischen Welt, näher betrachten, wären wir auch wirklich in diesem Stück nicht weiter als wie einst Cicero sagte:

„Indagatio ipsa rerum tum maximarum, tum etiam occultissimarum habet oblectationem: si vero aliquid occurret, quod verisimile videatur, humanissima completur animus voluptate."

Academ. II.

Soviel wissen wir aus der Erfahrung, daß

1) das Pflanzenreich sich von den Stoffen der toden Natur, aus dem Mineralreich nährt [4], und daß

4 S. z. B. Fourcroy's chemische Philosophie u. s. w. S. 149. Man hat gegen diesen Satz eingewendet, daß die Pflanzen in der Dammerde doch auch zusammengesetzte Stoffe einsaugten, doch aber wohl sicher nur mineralische, unorganische, wenn gleich zweifach zusammengesetzte Stoffe? Das Thier bedarf hingegen zu seiner Nahrung zusammengesetzterer, und die nur ihm die organische Welt liefert. Außerdem ist es noch nicht ausgemacht, ob bei der

2) kein lebendes, oder organisches Wesen sich entwickeln kann, wenn nicht sein individueller Keim von Eltern erst vorher erzeugt worden ist [5].

thierischen Verdauung die Nahrungsstoffe erst wieder in reine Zwillingsstoffe aufgelößt werden. Ob auch manche Thiere von mineralischen Stoffen bloß leben können, ist wohl so ganz noch nicht entschieden.

5 Seitdem Hedwig *) auch den Moosen die Geschlechtstheile evident vindicirt hat, kann man an der wenigstens analogischen Allgemeinheit dieses Satzes nicht mehr zweifeln, sobald von selbstständigen, sich selbst fortpflanzenden Individuen die Rede ist: denn bloß zufallige, organische Gebilde gehören nicht hieher, wie z. B. die der Schlafäpfel, der Galläpfel u. s. w. — Selbst solche Thiere, die sich durch die Seitenfortpflanzung vermehren, Polypen, Wasserfaden, machen von obigem Satz keine Ausnahmen; sie sind gleichsam Absenker von den Eltern. Aber selbst bei Flechten, Schimmel, Schwämmen denkt man jetzt doch an keine grobe Generatio aequivoca mehr.

---

*) S. dessen so pracht- als mühvolles Meisterwerk Histor. muscor. frondos. P. 1. und Samml. von Abh. und Beob. B. 1. S. 1.

Diesen Keim nennen wir im Pflanzenreich den Saamen, die Fruchtkerne. In diesen liegt der von den Eltern mitgetheilte organische Atom des Lebens, mit einer uns scheinbar schlummernden Lebenskraft, und die selbst oft viele Jahre ohne Schaden unentwickelt ruhen kann [6], bis sie durch äußere günstige Umstände erst in ein uns wahrnehmbares Selbstwirken geräth, und diese Keime sich zu einem den Eltern wieder ähnlichen Individuum entwickeln.

Wie indessen diese Kraft des Lebens in den organischen Wesen des Pflanzenreichs, durch die tode Materie unorganischer Körper sich emporheben, diese sich zu verähnlichen im Stande ist, um ganz neue spezifische Materien daraus bilden zu können, u. s. w. das ist eine Operation, deren Grund jenseits den Gränzen menschlicher Begriffe ist, und zu

6 Daß wir von vielen Saamen eine Tabelle von der Dauer ihrer Brauchbarkeit haben, läßt sich nicht ohne ein Fortwirken und Erlöschen der Vegetationskraft erklären.

deren Bezeichnung sich unser beschränkter Verstand des Ausdrucks Lebenskraft bedient, wodurch wir diese von allen andern, uns ebenfalls unbegreiflichen Kräften der toden, unorganischen Natur unterscheiden, und bestimmt bezeichnen; ohne zu entscheiden, oder wegen unserem subjectiven Unvermögen begreifen zu können, ob sie mit den allgemeinen Kräften der Natur, Schwere, Anziehungskraft, der merkwürdigen Krystallisation u. s. w. vielleicht in eine einzige Einheit von Grundkraft zusammenschmilzt; und alles was wir Kräfte nennen, nur Modificationen einer Urkraft sind. Keine Kraft ist für uns eine objective Wahrheit, weil sie uns nicht in der Erfahrung gegeben wird, sondern nur Materie und die in dieser vorgehenden Veränderungen, deren wechselsweise Beziehungen wir uns durch das Wort Kraft begreiflich zu machen suchen.

Die Ernährung selbst, diesen Proceß des Wachsthums, der Erhaltung, und des Wiedererseßens, zu erklären, würde der reine

Begriff des Lebensprincips seyn, für uns also ohnmöglich. Können die Chemiker doch so viele mineralische Körper zusammensetzen, und uns dadurch reine Begriffe über ihre nächsten Bestandtheile geben: aber keinem gelang es noch, auch nur etwas ähnliches von Pflanzen- oder thierischen Substanzen nachzuahmen; doch wohl zum evidenten Beweis, daß die Kraft zur Construction organischer Materie sehr weit, sey es auch nur in ihrer Modification, von derjenigen verschieden seyn muß, die wir in der toden Natur Anziehungskraft, Wahlanziehung, und die darauf wohl begründeten Krystallisationsgebilde nennen, ohnerachtet wir uns auch dieses Ausdrucks als ein Analogon für organische Gebilde bedienen 7.

Alles, was wir demnach mit praktischem Nutzen zu erforschen im Stande sind, besteht darinnen, daß wir geleitet durch richtige

7 S. Reils Archiv für die Physiologie, B. 1. H. 1. Seite 8.

Erfahrung, und genaue Versuche, die Quellen der Ernährung, und die Gesetze der Lebenskraft in der unserer Nachforschung so umschleierten vegetabilischen Welt auszuforschen suchen.

Jeder Pflanze sind zu ihrer Entwickelung und Wachsthum, — eine bloß fortgesetzte Entwickelung — die äußeren sie umgebenden Stoffe, wodurch sie, wie das Thier, kein isolirtes Wesen ist, sondern als ein Glied in der Naturkette, als ein Individuum, sich leidend und wirkend verhält, in doppelter Hinsicht nothwendig:

1) Als blos reitzende Potenzen, wodurch der schlummernde Keim des Saamens in Thätigkeit, in bemerkbares Leben gesetzt, und die Erregbarkeit desselben in fortgesetzter Wirksamkeit erhalten wird. Wärme, Feuchtigkeit u. s. w.

2) **Als Materie selbst, die sich durch den Prozeß des Lebens—, den Bildungstrieb —, zu einer specifischen Pflanzensubstanz verähnlichen, verkörpern, nehmlich organisiren läßt, wodurch die Pflanze, wie das Thier, wächst, ernährt und erhalten wird. Kohlenstoff u. s. w.**

Auch diese zweifache Abtheilung über den Zweck der Stoffe ist nur ein Bedürfniß unsers Verstandes; denn in einem organischen Wesen ist alles bald Mittel, bald Zweck, bald Ursache, bald Wirkung, verbunden zur vollkommensten Harmonie, wodurch nur organisches Leben wirklich werden kann. Denn von keinem für eine Pflanze zu ihrer Vollkommenheit nothwendigen Stoffe ist es sicher ausgemacht, ob derselbe nur als bloßer Reiz, als eine reizende Potenz auf sie wirke, und nicht auch zugleich mit in ihre Substanz verkörpert werde, wie dieses z. B. die Frage

mit der Lichtmaterie ist. So sind bei organischen Wesen die in den Gefäßen und Zellen umlaufenden Säfte der Reitz, das Leben darzustellen, die Erregbarkeit also in steter Thätigkeit zu erhalten; sie dagegen werden eben dadurch fortbewegt, und sind zuletzt die Quelle der Ernährung. In diesem Gesetze: Vieles mit Einem zu thun, und die grössete Mannichfaltigkeit an ein zwangloses Einerlei zu knüpfen, liegt eben der Apfel der Schönheit [8].

Erst den neuern Zeiten war es vorbehalten, Wahrheit und Einfachheit in die Lehre von der Ernährung der Pflanzen zu bringen, und die groben Irrthümer des Alterthums von Schwefel, Salzen und Oelen [9], so wie die nicht minder falschen Meinungen von spezifischen Nahrungsstoffen für jedes Ge-

8 Herders Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit, B. 1. S. 27.

9 Wie selbst noch denkende Köpfe mit dem alten Systeme der Chemie die Vegetatian erklärten, darüber lese man z. B. Fordyce's Anfangsgründe des Ackerbaues und Wachsthums der Pflanzen. 1778.

wächs, die noch heut zu Tage in so vielen Lehrbüchern [10] herrscht, zu vertilgen. — Jetzt wissen wir, daß nicht Oele, Salze und Erden die Nahrungstheile der Pflanzen ausmachen, sondern daß sich dieselben von den einfachsten Stoffen nähren, und von diesen zu ihrer Lebensthätigkeit gereitzt werden. Diese sind der Sauer-, Kohlen-, Wasser-, Stick-, Wärme- und Licht-

10 Kein falscher Satz in einer Theorie kann ohne Nachtheile in seiner praktischen Anwendung seyn. Und so schadeten diese Irrthümer in der Agricultur nicht wenig. So suchte man im ökonomischen Forstmagazin, B. 2. S. 51. das Ausgehen der Waldungen in dem Mangel der verzehrten spezifischen Nahrungsstoffe, den schon C. Schlegel im Journal für Forst- und Jagdwesen B. 3. Abschn. 1. S. 89. so ziemlich widerlegte. Der berühmte v. Pfeiffer lehrte das Nehmliche, s. dessen Lehrbegriff sämmtlicher ökonomischer und Kameralwissenschaften, B. 2. Th. 1. S. 530. — Konnte diese Lehre ohne schädliche Folge seyn? Sind wir, als Dungmittel mit Mergel, Gyps, Kalch u. s. w. so auf dem Reinen, daß ihre Anwendung nicht blos empirisch ist? Wie kommen denn Gewächse aus fremden Himmelsstrichen bei uns mit ihren spezifischen Nahrungsstoffen fort?

stoff [11]. Aus diesen einfachen, überall auf dem Erdballe verbreiteten Grundstoffen construirt nun die individuelle Lebenskraft der Organen, die individuellen Bestandtheile, die wir bei den Pflanzen in unzählbaren Modificationen wahrnehmen.

Aller dieser einfachen Stoffe bedarf eine vollkommen organisirte Pflanze zu ihrer wahren Vollkommenheit. Da aber das ganze Naturreich der organischen Wesen nur eine, auch dem schärfsten Beobachtungsgeist sich entziehende Stufenleiter ist, auf der jedes Individuum seine Eigenheiten in seiner Lebensweise hat, und wodurch eben ewig die Eiche zu keiner Fichte wird; so finden sich denn auch immer uns anschauliche Ausnahmen allgemeiner Regeln. — Viele Moose wachsen

11 Fortgesetzte Versuche und Beobachtungen über Priestley's grüne Materie im Wasser, und und noch mehr Aufschlüsse der obigen Gasarten zum Sauerstoff, zeigt uns die Aussicht, daß die Pflanzen vielleicht aus noch weniger Stoffen zusammengerinnen, und das Oxygen vielleicht der Hauptfactor für die übrigen bleibt.

auf den hartesten Felsen ohne alle Erde: — der Mistel nie in derselben: — die Trüffel ohne Lichtmaterie in der Erde, so wie überhaupt viele von diesen, in ihren Bestandtheilen sich den Thieren so sehr nähernden Gewächsen, kein Licht vertragen können. — Viele Moose blühen im Schnee, und das Rennthiermoos vegetirt in Sibirien unter dem Schnee bei 40° Fahrenheit, also ohne uns fühlbare Wärme, und wobei viele unserer Gewächse erfrieren. — Alle Wurzeln ertragen kein Licht ohne ihren höchsten Nachtheil. — Aber ohne Wasser und Luft wächst keine Pflanze. „Diese beiden sind die Körper," sagt Uslar, „aus welchen die Pflanzen alles dasjenige nehmen, was sie zur Vegetation im weitesten Verstande bedürfen; und so einfach diese Körper zu seyn scheinen, so wissen wir doch, daß sie nicht allein von den wirksamsten Stoffen zusammengesetzt sind, sondern auch eine unendliche Menge ihnen nicht eigen-

thümlicher Bestandtheile mit sich führen können [12] [13].

Die Einfachheit der Stoffe [14], wodurch die Pflanzen ernährt werden, läßt uns eben einsehen, warum der wilde Stamm dem edleren Zweig doch solche Nahrung zu liefern im Stande ist, die derselbe nach seiner ihm eigenthümlichen Lebenskraft verarbeitet, und in seine eigene Natur umwandelt. Wenn aber der Wildling zu generisch verschieden ist, und die Wurzeln mit dem Anfang des Stammes

12 S. dessen Fragmente neuerer Pflanzenkunde. S. 111.

13 Diese Meinung hatten schon Helmont, Du Hamel, Tillet u. a. m. Aber Hassenfratz will gefunden haben, daß auf diese Weise gezogene Pflanzen keine zeitige Saamen, und weniger Kohlenstoff lieferten. S. dessen Mémoire sur la nutrition des végétaux, in den Annales de Chimie Tom. XIII. pag. 178.

14 Wenn man sich nur z. B. 6 — 10 Elementarstoffe denkt, und diese nach der Combinationsregel berechnet, ja nur 3 Stoffe in den möglichen verschiedenen Verhältnissen blos der Quantität nach überdenkt, so läßt sich schon die Mannichfaltigkeit der spezifisch componirten Pflanzenstoffe begreifen.

schon zu spezifisch für sich die Säfte zubereitet haben, so daß das Edelreiß nicht im Stande ist die Zersetzung der zugeführten Nahrung soweit zu treiben, um seine ihm eigenthümlichen Stoffe zu erhalten, so stirbt es ab, oder bleibt ein Siechling. Den ersten Fall zeigt uns z. B. die Veredlung des Kernobstes auf Steinobst, den zweiten, Aepfel auf Quitten oder Birnen. Indessen würde doch die Fremdartigkeit des Baumsaftes, diese Erscheinung, nach den Gesetzen der bloßen Chemie — der Stofflehre —, nicht deutlich erklären, wenn wir hier nicht zu den Säften als Reitzen, und der jedem Gewächs eigenthümlichen Lebenskraft zurückkehren. Jede Veredlung ist die Vereinigung von zwei verschiedenen Individuen mittelst einer Zusammenheilung ihrer vereinten Theile. Zwischen der Rinde und dem Splint des Veredelten bildet sich die neue Substanz, welche sich in die Rinde des Edelzweigs einmündet, und so die Gemeinschaft des aufsteigenden Saftes eröffnet. Muß hierzu nicht Aehnlichkeit

in der Erregbarkeit liegen? Wird der zu fremde Saft für diese nicht eine nachtheilige Potenz, wovon, wenn auch die Vereinigung Statt findet, doch das Edelreiß kränkelt? Wie verschieden aber schon die Erregbarkeit z. B. zwischen Stein- und Kernobst ist, zeigt sich schon in dem frühern Triebe des erstern gegen das letzte, so wie die Verschiedenheit der Säfte schon daraus krell ins Auge leuchtet, daß alles Steinobst Gummi erzeugt, Kernobst nie.

Die Pflanzen sind in der Natur die großen und unentbehrlichen Vorarbeiter, aus Elementartheilen, unorganischen Stoffen, oder doch auch Zwillingsstoffen erst organische Materie zu bilden, die schon vielfacher zusammengesetzt ist, und wovon sich erst nachher die vollkommenen Thiere nähren können. Vielleicht ist es das Pflanzenreich nur allein, das blos aus Luftmassen — Gasarten — zusammengesetzte Nahrungsstoffe bilden kann. Das Thier hingegen ist oft an seine Nahrung so individuel gebunden,

wie es selbsten ist, z. B. das Rennthier [15], die Kohlraupen.

Für nichts sollten wir uns indessen mehr hüten, als die Nothwendigkeit der Nahrungsstoffe, oder derjenigen Substanzen, die zur Bildung organischer Materie erforderlich sind, auf der einen Seite zuviel zu vereinfachen, und auf der andern irgend einen einzelnen Stoff zuviel zu erheben, als ob auf ihm nur allein alles beruhe, wie dieses mit dem Sauerstoff der Fall zu seyn scheint [16]. Die Lebensthätigkeit ist eine Erscheinung der ganzen lebensfähigen Masse, und jeder Stoff, der diese Materie componiren helfen muß, ist eben so wichtig wie der Hauptfactor, und verhielte er sich auch wie 100 = 1. —

15 Das Rennthier wird im Sommer gerade mager, wenn es allerlei Pflanzen frißt, und fett bei seinem Moos. S. Götze's Europ. Fauna B. 3. S. 100.

16 Nichts hier von seiner Anwendung, nach Theorien über thierische Oekonomie, zu erwähnen, will ich nur auf so manche neuere Vorschläge von Dungmitteln aufmerksam machen. Aber fürchtet jedes Mittel, das den Kohlenstoff der Erde zerstört.

So gewiß also ohne Sauerstoff, durch seine große Verwandtschaft wegen seiner Menge von Wärmestoff zu allen übrigen verbrennlichen Gasarten, wohl kein organisches Gebilde entstehen kann, so wenig kann er doch etwas für sich allein darstellen. Sind also bei den Pflanzen der Kohlen- und Wasserstoff nicht eben so nothwendig, eben so wichtig? — „Der Wasserstoff, der Kohlenstoff und der Sauerstoff, in mancherlei Verhältnissen mit einander verbunden, sind die wahren Bestandtheile der Vegetabilien. Denn diese allein haben alle Vegetabilien und alle Theile derselben mit einander gemein, die übrigen Bestandtheile aber gesellen sich nur in den mancherlei einzelnen Gattungen hinzu.“ — Die tägliche Erweiterung unserer Kenntnisse in der vitalen Chemie läßt uns hoffen, daß wir auch nähere Aufschlüsse über die Verschiedenheit, und das quantitative Verhältniß der Bestandtheile, woraus einzelne Organe, z. B. Früchte, Blätter, Blumen u. s. w. zusammengesetzt sind, künftig

erhalten, wie uns, besonders französische Chemiker, schon so schöne Analysen einzelner thierischer Theile geliefert haben.

Diese einfachen, oder Elementarstoffe zum Wachsthum der Pflanzen, wollen wir nun einzeln durchgehen, und der erste sey die so Vielen zur Ernährung derselben so wichtig geschienene Erde.

Erster Abschnitt.

Von der Erde.

Hätten sich die Oekonomen einen richtigen Begriff von den sogenannteen Elementarerden [17], oder besser zu sagen, von den bis jetzt für die Chemiker unzerlegbaren Erden, und demjenigen Gemische, was wir Damm-

17 Belehrungen über diese unzerlegbaren Erdarten, die uns hier nichts angehen, findet man in Erxleben's Naturlehre, Auflage 6. S. 156. Gehler's physikalischem Wörterbuch, B. 6. S. 359. Vorzüglich aber Fourcroy's System der theoretischen und praktischen Chemie, dritte Tabelle, und Hildebrandt's Encyklop. der gesammten Chemie, Th. 1. S. 359.

erde und der kühndenkende Retif [18] originell genug den zufälligen Schmutz auf der Oberfläche unseres Planeten nennt, gemacht, so würden sie früher auf reinere Begriffe von den Nahrungsstoffen der Pflanzen gekommen seyn. Diese reineren Aufschlüsse lagen aber erst in den Riesenschritten der neuern Chemie, und ganz vorzüglich in der Lehre von den Gasarten. Bei der Behandlung der Naturkörper in der vorigen Zeit, mußte man auf ölichte, salzige und Erdtheile kommen, und diese für Nahrungsstoffe annehmen. Die Chemie lieferte uns damalen nur Produkte der Kunst, oder blos die näheren Bestandtheile der Pflanzen, die ihre Organisation gebildet hatte [19]. —

18 Dessen philosophisches System der gesammten Physik, Th. 1. S. 241. 1802.

19 Was man sich hierüber für Begriffe machte, findet man z. B. in Külbel Diss. de quaestione, quaenam sit causa fertilitatis terrarum? Dresdae 1740. Eine von der französischen Akademie zu Bourdeaux gekrönte Preisschrift.

Was wir Dammerde nennen, ist ein sehr ungleiches, nicht an jedem Ort das nehmliche Gemisch von mehreren Erdarten, und den in diesen verfaulten vegetabilischen und animalischen Substanzen: daher man sie auch in die Dammerde des Thier- und Pflanzenreichs eintheilte [20]. Sie ist das Product der zerstöhrenden Natur, und was in ihr die große Quelle aller Fruchtbarkeit ausmacht, ist eine Masse von Stoffen, die sich ihrer endlichen Auflösung in Dunstgestalt nähern, den Kohlenstoff bilden, und ihren kleinen unfruchtbaren Rückstand der Erde, als Eigenthum überlassen [21]. Die Entstehung dieser Damm-

20 S. Delametherie's Theorie der Erde. Uebersetzt von Eschenbach, Th. 1. S. 270.

21 Schon mehrere Chemiker haben die verhältnißmäßige Fruchtbarkeit des Bodens zu entwickeln gesucht, aber für die Agricultur noch wenig Befriedigendes geliefert. Der fruchtbare Boden um Turin lieferte, nach den Versuchen des Gioberti, 25 Gran brennbare Materie, 4400 Gran Kieselsand, 400 Gran Kalch und 70 Gran Wasser. — Aber hier macht schon das mehr oder wenigere Regnen einen großen Unterschied.

erde ist für den Naturforscher so wichtig, als belehrend und folgenreich! — Wie lange mußten wohl Luft, Wasser und Licht, mittelst des Sauerstoffs, an den Felsenmassen nagen, oder eigentlich gesagt, verkohlen, bis sich ihre Oberflächen verwitterten, mit Kohlenstoff verbanden, und die erste fruchtbare Erde für die bloße Vegetation der ersten Krustenmoose bildeten, die alsdann erst durch ihre Verwesung vollkommneren, reichhaltigeren Stoff für eine edlere Pflanzenwelt zurückließen [22]! In dieser ewig und unterbrochen fortdauernden Bildung und Zerstöhrung organischer Wesen, beruht allein die nie versiegende Quelle unserer fruchtbaren Dammerde.

Nützlich würde allerdings eine Flora seyn, in der angegeben würde, auf welchen Boden man schließen könnte, wenn diese oder jene Pflanze häufig vorkäme. So verräth der Huflattich — Tussilago Farfara, — der Gänserich — Potentilla anserina — einen naßkalten Thonboden. Die wilde Cichorie — Cichorium Intybus — fetten Lehmboden u. s. w.

22 De Lüc, Briefe über die Geschichte der Erde, u. s. w. B. 1. S. 185. Linné Diss. de telluris habitabilis incremento. Ups. 1743.

So wie nur irgend ein organisches, ein lebendes Wesen aufhört, seine Individualität zu behaupten, wie es nur aus der Sphäre seiner Wirksamkeit austritt, nichts mehr sich assimilirt; dann ergreift die äußere chemische Natur ihre gefürchteten Rechte, ihr nur geliehenes Capital wieder in sich selbst aufzunehmen, es dem allgemeinen Organismus wieder zu geben. Fäulniß ist nur die Erscheinung des Uebergangs organischer Gebilde in den einfachen allgemeinen Kreislauf der Natur, in das Reich der Wahlanziehung, die nur durch die allgemeinen Naturgesetze bestimmt wird. — Ursprünglich verdanken wir aber auch die Dammerde dem Schrekkensystem vulkanischer Operationen. Welch ein Laboratorium für den Kohlenstoff! Die köstlichen Weine in Italien wachsen in der Gegend um den Vesuv. Der Aetna ist in Sicilien wegen seiner Fruchtbarkeit berühmt [25].

[25] Forster der jüngere fand auf einer der von Cook besuchten neuen Hebridischen Inseln, Tanna von den Einwohnern genannt, einen brennenden Vulkan,

Was also hier das Feuer wirkte, mußte an andern Orten, und jetzt fortdauernd, die Verwesung leisten. Wer berechnet aber das Maaß der Zeit, bis aus solchen Uranfängen unsere unerschöpflich fruchtbaren Thäler für eine wohllustvolle Vegetation zu einem Bette wurden?

Die Dammerde, Gartenerde [24], uneigentlich auch vegetabilische Erde genannt,

dessen Schlacken, bei ihrer Verwitterung, einen herrlichen Dünger abgeben, und eine Vegetation bewirken, die man in andern Ländern nicht sieht. S. dessen Reise um die Welt ꝛc. B. III S. 118. Bei der Verwitterung verbindet sich der Sauerstoff mit dem Kohlenstoff, der z. B. in der Kalcherde reichlich existirt, und bildet kohlengesäuertes Gas, das in Wasser nun aufgelößt, von den Pflanzen eingesogen wird.

24 Wie ungeheuer reich muß der Nilschlamm in Egypten an diesem Stoffe seyn, so daß Volney sagt: „Partout où les plantes ont de l'eau, leurs developpemens se font avec une rapidité prodigieuse etc." Dessen Voyage en Syrie etc. Tom. 1. pag. 45. Die Saamen fremder Gemüsearten gänzlich aus, und müssen jährlich von Malta erhalten werden. Was ist das nun für eine Erde um Patna, zwischen dem Indus und Ganges, die selbst Hunde ꝛc. sollen verdauen können?

ist demnach ein Gemisch unorganischer, todter Erdarten, mit den noch in Verwesung begriffenen Substanzen der thierischen und vegetabilischen Körper vermischt. — Eine wahre langsam verkohlende, verwesende Mischung. — Laugt man deshalb diese Erde aus, so erhält man eine, mehr oder weniger, von dem Kohlenstoff bräunlich gefärbte Flüssigkeit, welches die einzige und wahre Panacee für das Gewächsreich ist, die nebenbei noch einige Salzen enthält. Solange nun das Auslaugen noch eine gefärbte Flüssigkeit liefert, enthält sie noch fruchtbare Theile. Aber eben dieses Auslaugen macht die Erde in allen unseren Scherben tod! — Daher die Nothwendigkeit des Düngens, um durch Verwesung wieder neue Kraft in diese Erde zu bringen. Daher concentrirt die Garten kunst durch aufgehäufte Verwesung vegetabilischer und thierischer Massen, den kraftvollsten Dung, die Erden der Treibbeete, die aber in ihrer vollkommenen sauren Gährung sogar zu nahrhaft — zureitzend —

für die jungen Gewächse ist, und deshalb einer mehr vollständigen Verwesung, durch Verflüchtigung der Gasarten, bedarf, oder, in der Gärtnersprache, um dadurch kühl zu werden.

Die Düngung unserer Felder ist für die Existenz des Menschen der allerwichtigste Theil in der Agricultur, und bis jetzt noch zu empirisch betrieben. Jede wahre Aufklärung in dieser Lehre, ist ein Anspruch auf eine Bürgerkrone. Richtige, festbegründete Resultate aber hierüber zu liefern, unternehme Niemand, der nicht innig vertraut mit der ganzen Naturlehre unorganischer und organischer Körper ist. Durch den Mangel dieser Gesammtkenntnisse ist die Lehre über Dungmittel noch so seicht, so widersprechend, und oft ganz falsch. Ohne Kenntniß der Chemie, kann keine Naturlehre der Gewächse bearbeitet werden, und vorzüglich gehört dazu die große Kenntniß der Meteorologie. Die mannichfachen Erscheinungen bei lebenden Wesen hängen nicht von einem

einzigen Verhältniß — Ursache — ab, sondern sie stehen in einer Kette von Verbindungen, Verhältnissen, mit der Organisation des lebenden Wesens selbst, und der ganzen von außen auf sie einwirkenden Natur. Hier ist alles wechselsweises Verkehr. Aus dieser Ursache ist auch die wissenschaftliche Lehre von den Dungmitteln bis jetzt noch die problematischste in der ganzen Agricultur. Nur Männer wie Fourcroy, Ingenhousz, Humboldt u. a. [25] können dieses Feld mit Glück bearbeiten. Wäre auch das

25 Die Wichtigkeit dieser Lehre fühlte man in jedem Zeitalter, und jedes hatte seine Hypothesen. Lange, und noch herrschen die Ideen von den Dungkräften der Salze und öllichten Theile in der Erde, die doch schon Eller, Parmentier u. a. m. mit chemischen Gründen widerlegten. Hume suchte, wie jetzt auch Ingenhousz, die Nahrung der Pflanzen in der Luft, und ersterer betrachtete den Dünger nur als Leiter, die fruchtbaren Theile aus der Luft anzuziehen. Helmont, dem das Wasser Alles war, glaubte, der Dünger mache nur hauptsächlich die Erde locker. — — Nur über die mechanischen Dungmittel ist man einstimmig, aber die chemisch wirkenden liegen noch im Streit, und besonders über die Würkungsart und Nutzen der minera-

endliche Resultat, daß unsere bis jetzt empirisch angewendeten Dünger, für immer das höchste Bedürfniß in unserer Agricultur bleiben müßten; so würden doch diese mühseeligen, viel Zeit und Aufwand erfordernden Versuche, durchaus mit vielen wichtigen Aufschlüssen verbunden, und in ihrer practischen Anwendung höchst vortheilhaft seyn. Die Methode des Düngens würde wissenschaftlich werden. Wir würden über die Quantität, und die Qualität der mancherlei thierischen Dungarten, in Be-

lischen, z.B. Kalch, Gyps, Mergel, Asche, Kohlen, u. dgl. m. Welcher Wirrwarr steht davon in gewöhnlichen Werken über Landwirthschaft! Vielleicht beruht bei allen diesen Stoffen ihre Fruchtbarmachung in einem Säurungsprozeß, entweder mit den zersetzbaren Substanzen in der Erde, oder in einer Anziehungskraft von Gasarten aus der Luft, wodurch Kohlensäure gebildet wird. Im ersten Fall müssen sie, oft gebraucht, schaden. — Welche Menge denkender Chemiker neuerer Zeit haben nicht schon die schönsten Aufschlüsse darüber mitgetheilt, z. B. noch neulich Darwin in seiner Phytonomie B. 1. S. 241. über den Kalch. Aber wie so sehr unerklärbar bleibt bei dem allen, der offenbar erwiesene Erfahrungssaz mit dem Abwech-

ziehung auf die Verschiedenheit des Bodens, und der darauf zu erziehenden Früchte, des Clima's u. s. w. doch einmal ins Reine kommen.

Nach der Verwesung, oder auch nach der künstlichen Zerlegung der Pflanzen, findet man zwar auch eine kleine Menge von Elementarerden in ihnen, deren Verhältniß zum Ganzen des Gewächses aber so gering ist, daß wir sie als constituirenden Theil fast nicht annehmen können, noch ihre Nothwendigkeit so einsehen, daß wir daraus irgend practische

seln der Früchte zur Beförderung ihres Gedeihens. Diese Erscheinung, die bei den Kartoffeln z. B. so evident ist, läßt sich aus dem Mehr oder Weniger der Nahrungsstoffe nicht erklären, denn das wäre in unserer Gewalt. Home in seinen Principles of Vegetation S. 162. suchte die Ursache wohl zu einseitig?, in den verschiedenen Wirkungen der Wurzeln. Soviel indessen hierbei auf deren Richtung, Tiefe, Menge und Bestandtheile ankommen mag; so bleibt doch auch die Erde in vielen Rücksichten wichtig, in wiefern z. B. dieses oder jenes Gewächs die Cohäsion derselben vermehrt oder vermindert, wie der rothe Klee, und wie dadurch ihre Capacität gegen die Quantität des Wassers und

Folgerungen machen können. So lieferte selbst Eichenholz nur so viel Asche, daß das Verhältniß kaum 1 = 100 ist. — In vielen Schwämmen u. a. m. konnten hingegen die sorgfältigsten Versuche auch keine Spur von Erde entdecken. Dazu kommt, daß einige dieser Erden wohl blos zufällig in den Pflanzen existiren, z. B. die Kieselerde, der Braunstein u. dgl. m., und daß wir von andern, z. B. der Kalcherde, nicht wissen, wozu sie in manchen Gewächsen abzweckt. — Alles dieses berechtigt uns, zwar

den Prozeß, die Luft zu zersetzen, verändert wird u. s. w. Recht leicht war hiervon die Theorie, wenn man sagte: das Gewächs finde seine ihm eigenthümliche Erde nicht mehr. — Bei näherer Beleuchtung erklärt selbst die scharfsinnige Idee von Brugmann diese Sache nicht, nehmlich, daß auch die Pflanzen, wie die Thiere, ihren Unrath durch die äußersten Enden der Würzelchen aussonderten, der dann andern Gewächsen nachtheilig sey. Bei der großen Fähigkeit der Pflanzen, wenn dieses nicht schon in der Erde geschähe, jede Gasart zu zersetzen, würde das Nachtheilige eines Auswurfs der Pflanzen, der doch vorher in der Pflanze zusammengesetzt wurde, unbegreiflich seyn.

nicht apodictisch — der gröbste Fehler in der Naturlehre, aber nach unseren dermaligen Kenntnissen — die Erdarten, vielleicht auch die Salze? als absolut nothwendige Bestandtheile, in keine Anrechnung zu bringen.

Wie weit erhebt sich nun dadurch der Proceß der sinnlichen Verkörperung organischer Wesen über die Gränzen unseres Verstandes, und wie verzeihlich war es unserer sinnlichen Vorstellung von Härte und Festigkeit, daß wir uns täuschten, und auf ähnliche anschauliche Nahrungsstoffe schlossen, wodurch uns das atomistische, oder Corpuscularsystem so anpassend schien!

Wie wenig, oder vielleicht wohl gar keinen wahren Antheil die reinen, unzersetzbaren Erden zur Bildung der Gewächse haben, und wie also nur die Dynamik, die Bewegungen der gereitzten Lebenskraft, der Bildungstrieb in den Gewächsen die Schöpferin ist, um aus unsichtbaren und sichtbar flüssigen Substanzen, dem

Meisel des Künstlers trotzendes Holz zu bilden, davon mußten uns erst Versuche überzeugen.

Der erste war der berufene, tiefblickende Helmont mit seinem eben so berufenen Versuch. Er pflanzte einen Weidenast von 50 Pfund in einen Kübel, der hundert Pfund trockene gesiebte Erde enthielt, und bedeckte denselben sorgfältig mit einem Zinnblech. Nichts kam in der Folge hinzu als Wasser. Nach fünf Jahren wog die stark getriebene Weide 169 Pfund und 6 Loth, ohne die Blätter, die in dieser Zeit abfielen. Die nun von neuem wieder getrocknete Erde hatte nur vier Loth an Gewicht verlohren.

Du Hamel [26] ließ in feucht gemachten Schwämmen Castanien, Mandeln und Eicheln keimen, und zog mit reinem Wasser diese Bäume auf. Auf diese Weise stand eine junge Eiche acht Jahre lang. Sie hatte fünf

26 S. dessen so schätzbares Werk: Naturgeschichte der Bäume, B. 1. 1764.

Aeste, war über 18 Zoll hoch, und hatte im Umfang fast 20 Linien.

Der große englische Physiker Boyle [27] steckte einen Kürbiskern in eine im Backofen wohlgedörrte Erde, und begoß dieselbe mit sehr reinem Wasser. Er erzog auf diese Art zwei Kürbisse, einen von vier, und im zweiten Versuch einen von vierzehen Pfund. Die von neuem ausgetrocknete Erde hatte fast nichts an Gewicht verlohren.

Der liebenswürdige Naturforscher Bonnet [28] erzog in blos befeuchtetem, reinem Mooß sehr wohlriechende Blumen, und sehr gut schmeckende Pflanzenfrüchte. — De la Metherie [29] erhielt aus Saamen, die er in destillirtes Wasser legte, Hülsenfrüchte von dem besten Geschmack. — Abernetty [30]

27 S. Bonnet's Betrachtung über die Natur, B. 1. S. 229.

28 S. dessen Untersuchung über den Nutzen der Blätter, S. 160.

29 S. dessen Abhandlung über die reine Luft u. s. w. Th. 1. S. 353.

30 S. dessen chirurgische und physiologische Versuche S. 86.

erzog auf Flanell mit destillirtem Wasser Lattig und Kohl, und fütterte damit ein Kaninchen, welches in vierzehen Tagen davon vier Loth schwerer wurde. Auch verbrannte er auf diese Art erzogene Pflanzen, und sie lieferten Kalcherde, Eisen und etwas Kohle, wie Pflanzen, die in der Erde gezogen sind.

„Ich habe Pflanzen," sagt Uslar[31] „einzig in gepuchtem Quarz erzogen, nicht

31 S. dessen a. B. S. 112 — Noch könnte ich die Versuche von Hofmann, Marum, Hales u. v. a. anführen, wenn die erzählten nicht zu dem Beweise schon völlig hinreichten, daß Pflanzen bloß von Wasser und Luft leben können. Ob dieses aber auch, wie Einige behaupten, mit manchen Thieren der Fall ist, davon bin ich noch nicht völlig überzeugt. Fordice über das Verdauungsgeschäft, S 58. unterhielt zwar 15 Monate lang Goldfische blos in destillirtem Wasser, und sie nahmen zu und machten Excremente. Wir wissen aber noch zu wenig über den Nutzen und die Bestandtheile der so merkwürdigen Priestleyischen grünen Materie im Wasser, um hier keine Fehlschlüsse zu thun. Welche ungeheure Menge davon bildet sich nicht als grüner Schlamm in stehenden Wassern, und wie fruchtbar macht nicht seine Verwesung die Erde,

„allein Kräuter, wie z. B. Gartenkresse, „oder die so wohlriechende Reseda, sondern „auch Stauden, und unter diesen erhielt ich „geraume Zeit freudig fortwachsend und „blühend, das unseren modernen Blumen„göttinnen so angenehme Heliotropium. — „Die im Wasser unauflößbare reine Kiesel„erde diente also zu weiter nichts, als zum „Standort, und war nur ein Receptaculum „für die Pflanzennahrung, Wasser." —

z. B in Teichen. Wir müßten, zu richtigen Schlüssen, erst eine Methode kennen, das Wasser außer Stand zu dieser Erzeugung zu setzen. Ingenhousz. — s. dessen vermischte Schriften, B. 2. S. 127. hat hierüber die interessantesten Versuche angestellt, die diese grüne Materie ins Thierreich setzen — Auch Abernetty muthmaßt am a. O. S. 77. daß seine Froschlarven in destillirtem Wasser wohl von dieser Materie leben könnten. Die Blutigel erhalten sich auch viel leichter, wenn man in das Wasser zuweilen etwas Blut thut, und Priestley, so wie auch Ingenhousz beobachteten, daß man das Entstehen dieser grünen Materie sehr beschleunigen kann, wenn man ihm etwas von thierischen oder vegetabilischen Substanzen zusetzt. Letzterer fand die Ochsengalle hierzu am wirksamsten.

Die Wasserlinse schwimmt ja nur im reinsten Wasser, und wer trieb nicht schon Blumenzwiebeln auf demselben? Hinter meiner Wohnung ragt ein metallharter, senkrecht über 100 Fuß in die Höhe steigender Felsen empor, welcher viele feine Spalten hat, die oft nicht eine Linie breit sind, und in denen man auch keine Spur von Verwitterung bemerkt, der aber dennoch, außer vielen Gräsern und Kräutern, z. B. Wermuth und Wollkraut, mit froh- und hochwachsenden gelben Violen — Cheirantus Cheiri — die deshalb in England auch Wallflower heißt — besetzt ist.

Den Uebergang der Erdarten in die Gewächse zu ihrer Ernährung, durch den fremden, oder edleren Geschmack der Früchte beweisen zu wollen, ist eine gesuchte Täuschung vorgefaßter Meinung. Der Geschmack des Weins auf frischgedüngten Weinbergen, das Bitterseyn der Rüben auf gedüngten Feldern u. s. w., könnte nur ein vorläufiger Beweis seyn, daß entweder bei der Verwesung des

Düngers luftförmige Stoffe in die Pflanzen dringen, die sie eben so wenig in ihre Natur verwandeln, sich verähnlichen können, wie der Jude seinen Knoblauch; oder aber, was noch wahrscheinlicher ist, daß in ihnen dadurch irgend einer von ihren nothwendigen Bestandtheilen zu prädominirend wird, und den Geschmack verändert. Auf diesem Grunde scheint aber doch die Erfahrung zu beruhen, daß wir so manche in der Wildheit ungenießbare, ja schädliche Substanzen durch unsere Cultur genießbar und unschädlich machen, wie dieses bei dem Salat, der Cichorie u.s.w. der Fall ist. Ja Giftpflanzen verlieren sehr vieles von ihrer Wirksamkeit. Diese Veränderung kann nicht in der verschiedenen Qualität der Nahrungsstoffe, sondern nur in dem quantitativen Verhältniß der Mischung liegen. Obige Gewächse werden milchreicher, Giftpflanzen schleimigter. Scheint es also nicht der Kohlenstoff zu seyn, der sich mit den Säften cultivirter Gewächse in größerer Masse verbindet?

Der edlere Geschmack des Obstes in manchem Erdboden, z. B. dem mergelartigen, beweißt auch weiter nichts, als daß die Nahrungsstoffe in einen solchen Boden leichter und reichlicher eindringen, und schneller zu ihrer Verflüchtigung durch Zersetzung gebracht werden, wodurch denn natürlicher Weise die Früchte zu einer größeren Vollkommenheit gebracht werden müssen. Außerdem sind ja reine Erden ohne allen Geschmack, und die Geschmacksstoffe der Pflanzen nur so individuelle Producte von der Organisation der Gewächse, als diese es selbst sind.

Da wir bis jetzt, vielleicht nie, im Stande sind, irgend ein Product von organischen Wesen nur nachzuahmen, also von der vitalen Chemie gar keine Begriffe haben; so bleibt auch unsere Kenntniß davon bloß analytisch, und deshalb sehr unvollkommen. Dieses ist der Fall mit den Erdarten, die wir bei dem Verbrennen der Pflanzen in ihrem Rückstand finden, und über deren Bildung und Her-

kunft wir keine Rechenschaft geben können. So finden wir in den Mineralien ursprünglich keine brennbaren Körper, und dieses berechtigt uns zu dem Schluß, daß alle die mancherlei jetzt in der Mineralogie vorkommenden Körper, z. B. der Bernstein, Asphalt, Steinkohlen, Torf rc. blos Producte des Pflanzen- und Thierreichs sind. Ganze Kalchflötze sind Producte der Seethiere, und woher nahmen diese die Kalcherde? Wir machen die eßbare Schnecke — Helix Pomatia — blos mit Salat fett, und vor Winter verschließt sie ihr Gehäus mit einer Kalchkruste, wovon die Erde in aller ihrer genossenen Nahrung wohl lange nicht enthalten war? Wie viel Dunkles liegt noch über die Herkunft des Eisens!

Was also alle bis jetzt, in den zerstöhrten Ueberresten der Pflanzen, vorgefundene Erdarten betrifft, so reicht all unser Wissen davon nicht hin, practische Folgerungen daraus über das Nutritionsgeschäft der Pflanzen abzuleiten, und die wahre reine Erde ist also,

was auch Helmont schon glaubte, nur für die Gewächse, um

1) den Wurzeln einen festen Standpunct zu geben, daß die Eiche dem Sturme trotzen kann, und daß Mooße und Flechten, die die sonst nackenden Gebürge mit ihrer Erde erhalten, und zu einer edleren Vegetation vorbereiten sollen, nicht von jedem Regen abgespühlt werden.

2) Der stete Behälter für eine eigenthümliche Wärme, für die Feuchtigkeit, und die immerwährenden Processe, Nahrungsstoffe zuzubereiten, zu seyn, da die Pflanzen solche nur auf der nehmlichen Stelle suchen, und sie geduldig, wie die Auster, von immer erneuertem Zufluß erwarten müssen.

Die Meinung aber so vieler Physiker, wie Helmont, Duhamel, Tillet, u. a. m., daß die Pflanzen bloß von Wasser und Luft lebten, wurde erst in

den neuesten Zeiten durch Hassenfratz [52] widerlegt, welcher durch die genauesten Versuche darthat, daß auf diese Weise, in Sand, in gestoßenem Glas u. s. w. erzogene Pflanzen es nicht weiter als bis zur Blüthe, nie aber bis zur vollkommenen Erzeugung des Saamens brächten. — Also wohl aus Mangel an spezifischen Erden? Nein, aus Mangel an Kohlenstoff, wovon noch nachher.

Wie hinreichend würde also die Erde in einer Scherbe für ein Scherbenbäumchen seyn, wenn wir nur der Ausbreitung der Wurzeln, jenseits der Gränzen der Erde, am Rande ihrer Gefäße, Schranken setzen könnten; denn dadurch gerathen sie mit ihren Saugenden außerhalb ihres Behälters der Nahrungsstoffe.

52 S. dessen drei schöne Abhandlungen in den Annales de Chimie Tom. XIII. pag. 178. 318. und Tom. XIV. pag. 36.

Zweiter Abschnitt.

Von der Luft.

Das Menschengeschlecht erscheint uns nie so ehrwürdig, als wenn wir es in seinen Anstrengungen betrachten, um in die inneren Geheimnisse der Natur zu dringen, das Wie und Warum in den Erscheinungen zu erringen, die es zunächst umgeben! — Die Alten, wie Pythagoras und Epicur, nicht geleitet an der Hand einer Experimentalphysik, stellten dennoch Lehrgebäude auf, die an Scharfsinn und ahndender Wahrheit oft mehr Bewunderung verdienen, als manche neuere epische Cosmogenien. — Und so war denn auch die Luft, dieses unsichtbare Meer, in dem wir nur ebenso allein, wie der Fisch in seinem Wasser, leben können, die große unerschöpfliche Quelle zum Nachdenken und zum Untersuchen für die Naturforscher aller Zeiten.

Der Luftkreis ist der ungeheure Recipient, in dem die Natur unermeßliche, unnachahm-

bare Zersetzungen, Auflösungen, Niederschläge und neue Compositionen bearbeitet; und alles was sich auf der Erde verflüchtigt, findet in ihr seine Heimath, um den ewigen Zirkel der Natur durchlaufen zu können. In der atmosphärischen Luft schwimmen und brüten Myriaden Keime organischer Wesen, die eine Stelle suchen, um als lebendes, sich wieder fortpflanzendes Individuum auf dem Schauplatz der Natur aufzutreten.

Die Luft, dieses Gemisch von elastischen, flüssigen, durchsichtigen Substanzen, wie alle Gasarten, ist uns nur durch Versuche in seinen Verhältnissen unter sich selbst, und gegen die übrige Körperwelt bekannt. Wir können nur durch unsere physischen und chemischen Kenntnisse die Wirkungen und Gesetze dieser uns unsichtbaren Flüssigkeit, durch analytische und synthetische Versuche, deren Beweise für uns Wahrheit werden, erklären. Hieran müssen wir

stets denken, wenn uns das folgende von den Gasarten bei der Vegetation höchstwichtig werden soll. Nur die Chemie lehrt uns die wahren Verhältnisse dieser Substanzen gegeneinander, und dadurch ihre Eigenschaften, womit sie in die Operationen der ganzen Natur eingreifen, kennen. — Von diesem Pharus verlassen, segelten die Alten nur auf dem unsichern Meere ihrer Einbildungskraft. Erst seitdem die Luftpumpe, der Thermometer und Barometer erfunden wurden, faßten wir in den mechanischen Eigenschaften der Luft festen Fuß, aber in ihre Composition einzudringen, sie aus dem Reich der Elemente zu verbannen, war das staunenswerthe Werk der neueren Zeit, so daß die genauere Kenntniß der Luft und der luftförmigen Substanzen, deren wir uns jetzt rühmen können, unläugbar eins der wichtigsten Geschenke ist, welches der Fleiß und Forschungsgeist der Neueren dem menschlichen Geschlecht und den Wissenschaften machen

konnte" [33] [34]. — Erst unsere Nachkommenschaft wird nun leichter die große Rolle entfalten, die die Luftarten, zur Bildung aller vor unsern Augen geschehenden Naturprozesse spielen.

Jetzt wissen wir, was vor 30 Jahren noch keinem Naturlehrer vergönnt war, daß die wahren Bestandtheile der atmosphärischen Luft in einem Gemische bestehen, das aus Stickluft, Lebensluft und kohlengesäuertem Gas zusammengesetzt ist, deren Verhältnisse in einer gewöhnlich reinen Luft sich so verhalten, daß von dem Ganzen die Stickluft 72, die Lebensluft 27, und das kohlengesäuerte Gas nur einen Theil ausmacht [35] [36]. Diese Mischung von Luftarten

33 Sullivan im. a. B. B. 1. S. 263.

34 Wie wir zu diesen Wahrheiten gelangten, und um dieses richtig zu fassen, siehe vorzüglich Scherer's Grundzüge der neuern chemischen Theorie und dessen Nachträge dazu.

35 Girtanner's Anfangsgründe der antiphlogistischen Chemie, S. 51.

36 Lavoisier schloß das kohlengesäuerte Gas gänzlich als Bestandtheil aus, und als wesentlich nothwen-

bildet den Ozean, in dem wir mit Gesundheit leben können [37].

Alle diese Luftarten haben als Körper einen uns unbekannten ponderablen Grundstoff — Basis — Radicale — Substrat — mit dem sie in Verbindung mit dem imponderablen Wärmestoff erst zu diesen elastischen Flüssigkeiten werden [38]. — Von

digen vielleicht mit Recht. Daß sich aber dieses Gas noch reichlicher in der Luft findet als wie 1 = 100 wird weiter unten vorkommen, da dieses für die Vegetation sehr wichtig ist.

37 Unnachahmlich schön sagte die allzufrüh vertrocknete Lichtenbergische Feder: „Wie weislich hat „daher nicht der Himmel der Luft des ewigen Lebens „in unserer Atmosphäre die dreifache Portion Todes„luft zugesetzt! Ohne diesen Dämpfer möchten „wohl die meisten Pflänzchen durch allzu geilen „Wuchs am Tage der Erndte mehr in das Bund „als in den Scheffel geben.“ S. dessen Erklärung der Hogartischen Kupferstiche, 3te Lieferung S. 124.

38 Ein diese Sache sehr erläuterndes Beispiel giebt uns das Wasser, wenn wir es durch Wärme in luftförmige Dämpfe verwandeln. Bei diesen ist das Wasser Substrat, das, sobald den Dämpfen die Wärme entzogen wird, wieder in flüssig tropfbarer Gestalt erscheint. So das Schwitzen der Fenster bei kühlen

diesem Begriffe müssen wir ausgehen, wenn es uns kein Widerspruch mehr scheinen soll, daß diese Luftarten den Körper der Pflanzen bilden. Dieses bezieht sich nur auf ihre Grundstoffe, die ihren Wärmestoff ablegen, die wir aber nie anderst als in ihrer Gas- oder Luftgestalt darstellen können, und deshalb nur in dieser Form zu ihrer Kenntniß gelangen, wozu das Studium des Prozesses der Verbrennung — combustio — nothwendig ist. Wer würde sich, um hiervon ein Beispiel zu geben, nur einbilden, daß von 100 Pfund Kalchstein, 40 Pfund in einer luftförmigen Flüssigkeit bestehen, und so wie wir diese bei dem Brennen desselben austreiben, so verliert er alle seine Härte, und zerfällt in feines Pulver.

Lucretius [39] trug schon die Theorie der Pythagoräer in seinem Gedicht vor, daß

Nächten. Entziehen wir aber dieser nun tropfbaren Flüssigkeit ihren freien Wärmestoff noch immer mehr, so wird sie fest, sie wird Eis.

39 De rerum Natura L. V. Aëra nunc igitur dicam etc.

sich alles in Luft auflöse, und daß diese dagegen den Stoff zu neuen Gebilden würde. Hales [40] gelangte aber durch mühselige und unermüdete Versuche über die in den Körpern enthaltene Luft zu dem Schluß — „daß die Luft das Band sey, die festen Theile zu vereinigen, und selbst der Festigkeit Ursache zu seyn.“ — Wenn man nun sogar überlegt, daß selbst die Kieselerde sich in Gas darstellen läßt, wer kann alsdann noch zweifeln,

40 S. im a B. S. 170. — Wie nahe war dieser scharfsinnige Forscher oft der Wahrheit! „Die Elastizität ist demnach keine Eigenschaft, die nicht verwechselt werden könnte, auch nichts, was den Luftpartikeln“ (dieses wäre unser Substrat), „wesentlich wäre. Man muß also unsere Atmosphäre als ein gemischtes und aus unendlich verschiedenen Partikeln zusammengesetztes Ding ansehen, deren einige elastisch, andere nicht elastisch sind u. s. w. — Ferner S. 178.: man sollte wohl diesen veränderlichen Proteus, der bald fest, bald flüchtig ist, unter die chemischen Principien rechnen können, und ihm den Rang geben, den ihm die Chemisten bisher versagt haben, daß er nehmlich ein sehr actives Princip, so gut als der saure Schwefel (unser Sauerstoff), seyn müsse.“ Und Seite 112, ist seine gute Luft unsere jetzige Lebensluft!

daß alles, was wir Festes sehen, luftförmig und flüssig war. Der Demant, dieser härteste Körper in der ganzen Natur, vielleicht bloß aus Kohlenstoff im Wasser erzeugt, dieses selbst ein luftförmiges Gemisch, welche Kette von Verbindungen! — Wie wahr sagt deshalb einer unserer ersten geliebten Schriftsteller: „Unzählige Thiere leben allein vom „Wasser, Luft und Pflanzen, also von Luft „und festen Körpern, die Luft gewesen sind. „Was sind also die Thiere selbst gewesen? „die Antwort ist leicht. So steht also auf „einmal der Elephant mit aller seiner „Majestät und seinem Elfenbein da, aus „Dunst zusammengeronnen, wie Franklin's Welt. Thiere aber, die keine Pflanzen fressen, fressen Thiere, die endlich „Pflanzen fressen, und hier sind wir am „Ende. Alles was lebt, ist aus Dunst zusammengeronnen, also gerade der Theil „unseres Erdballs, ohne den der übrige nicht „werth wäre (und das ist viel gesagt), in „einem Taschenkalender über ihn zu phanta-

„siren“ [41]. Dieses ganze Compendium von Wahrheit, zu welchen Reflexionen zwingt es nicht Jeden, der mit der Natur nicht Blindekuh spielt! Das fortgesetzte Studium der Luft, an der Hand des scharfen Beobachtungsgeistes geleitet, verspricht uns, über die Vegetation der Gewächse die tiefsten Aufschlüsse; denn in der ganzen Naturlehre der organischen Wesen rücken wir an Kenntnissen nur mit der größern Vervollkommnung der Chemie fort. Bei allen den, von der Vorzeit kaum geahnten Entdeckungen aber, die man in dieser Wissenschaft seit Kurzem mit Riesenschritten gemacht hat, stehen wir doch nur noch im Vorhof des Tempels, verwirrt durch die gränzenloßen Erscheinungen in organischen Wesen, und die sich uns erst künftig zu einer die Sinne nicht mehr verrückenden Einfachheit am Altar der Wahrheit auflösen werden.

Ohne Luft lebt kein Thier, wächst keine Pflanze! ja vielleicht

41 Göttinger Taschenkalender 1795. S. 97.

geschieht kein einziger Prozeß in der ganzen Natur ohne Luft.

Die Nothwendigkeit der Luft aber bei Pflanzen besteht:

1) Als wirklich elastische Luft in ihnen zu wirken; und
2) Einen wahren festen Bestandtheil, durch Ablegung ihrer Elastizität und Zurücklassung ihrer Substrate, auszumachen.

Viele Physiker, vorzüglich aber Hales[42], bewiesen schon, daß in allen Flüssigkeiten elastische Luft in den Zwischenräumen vorhanden sey, wie dieses auch in den Zwischenräumen des Holzes, im Mark u. s. w. der Fall ist. Dieses lehrt uns die Luftpumpe. Diese beigemischte elastische Luft ist auch nothwendig, um dem Druck der äußern Atmosphäre Widerstand leisten zu können. Hales zeigte auch durch Versuche, daß die Luft wirklich von den Gewächsen eingesogen wird, durch welche Organe, und auf welche Weise, wissen wir aber noch nicht. Man gab der

[42] S. im a. B. S. 90.

Luft auch lange Zeit ihre eigenen Gefäße, in denen sie circuliren sollte, so daß diese bald Luft, bald Flüssigkeiten enthielten, und nannte sie aus dieser Ursache Luftgefäße — Tracheae — vasa pneumatifera. — Der große Pflanzenphysiolog Hedwig [43] beschrieb deshalb diese Luftgänge erst noch kürzlich genau, und nannte diese Spiralgefäße vasa pnevmatochymifera. Indessen ist diese Theorie bis jetzt noch keine Wahrheit, und wird noch von den allerneuesten Pflanzenforschern bestritten [44]. Wir müssen also bis jetzt noch die elastische Luft in den Säften und festen Theilen der Pflanzen, sich nicht als circulirend [45], sondern nur als beigemischt in den ersteren, und in den letzteren als in dem Zellengewebe sich aufhaltend denken. Ob

43 S. dessen Hist. natur. muscor. frondos. P. 1. Tab. 2. Fig. 9.

44 S. Sprengels Annalen zur Kenntniß der Gewächse Th. 1. S. 253.

45 Vor nichts muß man sich so sehr in Acht nehmen, als unsere Kenntnisse von Thieren auch ganz ähnlich auf die Pflanzen überzutragen. Dieses veranlaßt

es aber wahre atmosphärische Luft, oder ein anderes Gas aus derselben ist, darüber haben Versuche noch nicht entschieden. Ihr Nutzen scheint auch, so lange sie elastisch ist, bloß physisch, und nicht chemisch zu seyn. Das vorzüglichste Organ sie aufzunehmen sind die Blätter, die deshalb auch von Hales, Bonnet u. a. m. als die Lungen der Gewächse betrachtet wurden, wovon noch nachher ein Mehreres.

Aber die Luft ist auch zur Verkörperung der Pflanzen, nehmlich die Pflanzenstoffe, woraus sie zusammengesetzt sind, bilden zu helfen, ein durchaus unentbehrliches Bedürfniß, ja, nebst dem Wasser, vielleicht die einzige Basis aller zur Ernährung nothwendigen Pflanzenstoffe. Dieses aber zu bewürken, muß sie ihre Elastizität ablegen,

die irrigsten Begriffe. Die Säfte haben in den Pflanzen Bewegung, die aber von dem Umlauf der Säfte bei vollkommenen Thieren gänzlich verschieden ist. Man muß nie vergessen, daß die Verwandtschaft hier nur in Aehnlichkeit der Verrichtungen zu einerlei Zweck beruht.

und zu einer festen Materie werden, das heißt, die organischen Kräfte müssen durch Trennung und neue Verbindungen den Wärmestoff ihr nehmen, und das körperliche, Gewicht habende Substrat derselben sich einverleiben.

Diese Nothwendigkeit der Luft bei der Vegetation kannten die Physiker aller Zeiten, und auch sie wußten, daß sich, z. B. bei Gährungen, aus den vegetabilischen Körpern eine ungeheure Menge elastischer Luft entwikkelte. Aber ihnen war die Luft ein wahres Element, folglich unveränderlich, ewig dieselbe, und hieraus mußte die verwirrte Theorie, die irrigen Begriffe von fixirter, festgemachter Luft — die fixe Luft — entstehen. Sobald man mit der physischen Eigenschaft bekannt war, daß sich die Luft so außerordentlich zusammenpressen ließe — Condensation — so dachte man sich dieselbe in einem solchen Zustand der Zusammenpressung, daß sie durch Anziehungskraft der Materie nun zu einem festen Körper würde.

Freilich war hierbei immer ein Widerspruch, indem man das Wesen, die Elastizität der Luft als Element lassen zu müssen, und sie nur durch die größere Wirkung der Anziehungskraft in der Materie, in diesem Zustand — als fixe Luft — sich passiv zu denken genöthigt war. So quält sich der Mensch, um seinem angebohrnen Triebe zu folgen, und mit dem Wie der Erscheinungen in der Körperwelt Vertraulichkeit zu erringen.

Jetzt wissen wir, daß die wahre atmosphärische Luft ein Gemisch aus drei ganz verschiedenen Luftarten ausmacht, deren jede einen eigenthümlichen Grundstoff — Substrat — hat, und nur blos durch den Wärmestoff, als diejenige elastische Materie, die wir Luft — Gas — nennen, erscheint. — Eine jede Gasart [46], deren wir jetzt so viele kennen, ist die Auflösung eines Körpers im Wär-

[46] Man nennt nur wahre Gasarten, die in keiner uns bekannten Kälte fest oder tropfbar werden, also ein permanentes Gas sind, und die Substrate dieser Gasarten finden wir in unseren Tem-

mestoff, und alle Gasarten haben nur den letztern, und durch diesen die Elastizität gemeinschaftlich; ihre spezifische Verschiedenheit — ihre chemischen Eigenschaften aber beruhen allein auf der Verschiedenheit des Grundstoffs, von dem sie denn auch ihre Benennungen erhalten. Wir verdanken ihre Kenntniß nur allein der Chemie, die uns ihre Verhältnisse gegeneinander, und gegen die übrigen Körper enthüllt. Hieraus begreift man nun sehr leicht, daß dieser Polarstern uns in der Körperwelt, und besonders bei organischen Wesen leiten muß, wenn wir Compositionen der Naturprocesse begreifen wollen, da uns die reine Physik nur mit den mechanischen Kräften derselben bekannt macht, und mit denen sich die Vorzeit so lange in der Naturlehre der Pflanzen behelfen mußte.

peraturen auch nur stets in Gasgestalt. Dämpfe nennt man das Gegentheil, aber ob deßhalb eine absolute Gränze zwischen beiden existirt, wissen wir nicht.

Die Pflanzen können also aus der bloßen Atmosphäre drei Grundlagen — Grundstoffe — zu ihrer festen und flüssigen Masse verwenden, sobald sie in ihren Organen den Wärmestoff von ihnen trennen. Diese drei Grundstoffe sind — der Sauerstoff, der Stickstoff und der Kohlenstoff, die mittelst des Wärmestoffs eben so viele Luftarten bildeten, und unseren Lebensozean ausmachten. Das in der Luft nur aufgelößte, und den Pflanzen so nothwendige Wasser gehört aber nicht hierher.

Werden nun die so vielfach gebildeten Substanzen der Pflanzen in ihre Grundstoffe — Urstoffe — zerlegt, so finden wir, wenn sie durch Wärmematerie wieder in Luftarten, in Gas verwandelt werden, daß sie von neuem in Wasserstoff — Kohlenstoff — Sauerstoff — und bei einigen noch in Stickstoffgas wieder übergehen, und also aus den Substraten dieser Gasarten bestanden. Eigentlich kennen wir also alle organische Wesen nur in ihrer Luft-

gestalt, deren ihre Eigenschaften uns die Chemie kennen lernt, aber wovon uns die wägbare Substanz — das Substrat — durchaus so unbekannt, als unbegreiflich ist. — Könnte die Kunst — die Chemie — die sich fast allein, in allen ihren Operationen, der einfachen Wahlanziehung überlassen muß, diese Kraft modificiren, so würde es uns auch gelingen, Pflanzenstoffe zusammenzusetzen: aber dieses vermag nur der organische Bau der Pflanzen allein; weshalb wir uns die Operationen in organischen Wesen, ja nur als etwas Aehnliches mit den chemischen vorstellen müssen. Der süße Most ist nur das Product der Traube, dieser wird Wein, Essig, und wenn dieser fault, so lößt sich zuletzt alles wieder in Luftgestalt auf, um wieder durch Einfachheit zu neuen Verbindungen brauchbar zu seyn. Alles dieses geschieht, bei einer gewissen Temperatur von Wärme, durch Entziehen, oder Zuthun der obigen Stoffe. — Wie unbegreifbar einfach sind also die Operationen der Natur!

Die Pflanzen schlucken aber nicht bloß Luft ein, sondern sie hauchen auch mehrere Gasarten aus, wovon nun einzeln ein Mehreres.

Dritter Abschnitt.

Von dem Sauerstoffgas.

Daß wir jezt den Stoff kennen, durch den allein nur alle organische Wesen leben können, durch den die Körper brennen, und Farben sich verändern, verdanken wir der so äußerst wichtigen, am 1. August 1774. gemachten Entdeckung des großen Physikers Priestley[47]. Er nannte sie dephlogistisirte Luft. Fast zu gleicher Zeit mit ihm entdeckten dieselbe auch Scheele, Ingenhousz und Senebier. Man gab demselben noch die Nahmen: Lebensluft, Feuerluft, reine Luft, Gas oxygene[48]. Erst seit

47 S. dessen Versuche und Beobachtungen über verschiedene Gattungen der Luft, Th. 2. S. 42.

48 Den Nahmen Sauerstoffgas gab deshalb Lavoisier dieser Luftart, weil es eine Haupteigenschaft

dieser Entdeckung verbreitete sich ein ganz neues Licht über unsere Kenntniß in der Naturlehre der Pflanzen. Man findet dieses Gas in der Natur nie rein, sondern stets mit andern Materien, am häufigsten mit Wärmestoff, verbunden, und nur durch die Kunst erhalten wir dasselbe mehr oder weniger rein. Es ist der einzige Theil in unserer Atmosphäre, wodurch Thiere in ihr zu leben im Stande sind, und seine Gegenwart ist die unabläßliche Bedingung, wenn Körper sich erhizzen, oder brennen sollen. Nach den Versuchen eines Priestley, Ingenhousz u. a. m. sollten auch Thiere in ihm unter einer Glocke viel länger als in gemeiner Luft leben [49], so wie ein Licht in ihm ungemein viel heller brennt. Das Sauerstoffgas ist etwas schwerer als die atmosphärische Luft,

ihres Substrates — Oxygen — ist, den Grundstoff aller Säuren auszumachen, ohne deshalb selbst sauer zu seyn. Oxygene heißt auch eigentlich nur säurezeugender Grundstoff.

49 Diesen Versuchen wird von Andern, besonders von Herz widersprochen, und das sehr wahrscheinlich.

mischt sich fast gar nicht mit Wasser, und wenn sie ihr Substrat, ihre Basis an andere Körper abgiebt, so werden diese schwerer und in ihren Eigenschaften sehr verändert; so wird z. B. der Pflanzenschleim durch zu vielen Sauerstoff zu Gummi. Eine seiner wichtigsten Eigenschaften ist auch, daß die Ziehkräfte — die Affinitäten — vielleicht aller organischen Urstoffe, bloß von ihrem Verhältniß gegen diesen Sauerstoff herrühren, so daß sein Mehr oder Weniger die größten Veränderungen in der Mischung der Materie hervorbringt, z. B. bei dem oben angeführten Gummi. — Man könnte ihn den Director bei der Mischung der organischen Materien nennen. „Man kann das Sauerstoffgas messen und „wiegen; und Gewicht, sagt Girtanner

nur mit dem wichtigen Unterschied, daß die Thiere in atmosphärischer Luft wirklich aus Mangel an Sauerstoffgas ersticken, in diesem aber durch dasselbe zu tode gereizt werden, gleichsam am hitzigen Fieber sterben. S. Hufeland's Journal der pract. A. K. B. 2. S. 66.

„ist allemal ein sicherer Beweis von der Ge„genwart der Materie“ [50]. — Das Gewicht der Körper, mit denen er sich verbindet, nimmt um eben so viel zu, als der Sauerstoff in Gasform wog, welcher in den andern Körper übergieng. — In diesem Gas liegt das einzige und wahre sogenannte pabulum vitae der Alten für Thiere und Feuer.

So unumgänglich nothwendig nun dieses Sauerstoffgas, oder eigentlich dessen Substrat — der Sauerstoff — für das Wohlbefinden und das Leben der Thiere ist, eben so wichtig ist er auch für das Leben der Pflanzen. Er ist nicht nur ein höchst nothwendiger Bestandtheil ihrer festen und flüssigen Theile, sondern seine Einwirkung von außen als Reitz ist für ihr Fortkommen eben so erforderlich. Senebier, Ingenhousz, Humboldt, dessen Versuche ich so vielfältig nachahmte, Darwin und so viele andere haben uns die wichtigsten Auf-

50 S. Dessen Anfangsgründe der antiphlogistischen Chemie S. 51.

schlüsse hierüber mitgetheilt. Aber erst das fortgesetzte Studium dieser Luftart, durch Versuche und Beobachtungen, giebt uns Aussichten, die wichtigsten practischen Vortheile in der Behandlung unserer Gewächse daher zu erwarten. Fürst Gallitzin zeigte, daß viele Luftarten das Keimen der Saamen hemmten, und noch neuerdings ist es durch Huber und Senebier [51] unumstößlich bewiesen, daß das Keimen der Saamen in keiner einzigen Luftart geschehen kann, wenn sie nicht wenigstens $\frac{1}{8}$ Sauerstoff enthalten. — Substanzen hingegen, welche diesen Stoff so häufig enthalten, daß sie denselben leicht an die Pflanzen abgeben können, befördern das Keimen der Saamen bis zum Erstaunen. Von Humboldt legte Erbsen — pisum sativum — in Wasser, welches mit übergesäuerter Kochsalzsäure geschwängert war, und erstaunte nicht wenig, dieselben kurz darauf keimend zu finden. — Er legte

51 Mém. sur l'influence de l'air etc. par Huber et Senebier. Geneve An. IX.

ferner die Saamen von der Gartenkresse — lepidium sativum — in Wasser mit übergesäuerter Kochsalzsäure, und in ein anderes Glas, Saamen in Wasser mit gemeiner Salzsäure, endlich noch Saamen in reines Wasser. In der ersten Mischung keimten die Saamen schon nach sechs bis sieben Stunden, und in einer Stunde wuchsen diese Keime eine Pariser Linie lang. In der zweiten Mischung keimten sie nie; und in gemeinem Wasser erst in sechs bis acht und dreißig Stunden. Eine ungeheure Differenz, wie 1 = 6 [52]. — Jacquin legte verschiedene alte Saamen, die er nicht zum Wachsen bringen konnte, in eine Mischung mit übergesäuerter Salzsäure, und viele davon keimten sehr leicht [53]. — Ich legte sechsjährigen Salatsaamen — lactuca sativa — wovon auf einem großen Lande fast nichts aufgegangen war, in Wasser mit

52 S. dessen Aphorismen aus der chemischen Physiologie der Pflanzen, S. 61.

53 S. Darwin's Phytonomie, B. 1. S. 219. wo noch weiter von diesen Versuchen die Rede ist.

oxygenirter Kochsalzsäure, und nun keimte in 30 Stunden mehr als die Hälfte von diesem Saamen! — Welche wichtige Erwartungen für die Agricultur! Ja von Humboldt [54] fand, gegen Bonnet und Du Hamel, daß selbst die für die Vegetation schädlich gehaltenen Metallkalche das Keimen der Saamen befördern, wenn sie Sauerstoff in der Menge enthalten, daß sie solchen abgeben, wie z. B. die Mennig. — Auch fand von Humboldt [55] mit Jugenhousz gegen Priestley [56] u. a. m., daß selbst im Sauerstoffgas die Pflanzen leichter keimten, stärker und grüner wurden als in der atmosphärischen Luft.

Dieser Sauerstoff — Oxygene — spielt in der ganzen Natur eine so wichtige

54 S. a. a. O. Seite 66.

55 S. a. a. O. Seite 68.

56 S. dessen Versuche und Beobachtungen B. 3. S. 312. Er hält aber auch selbst auf diesen Versuch nichts, da er ihn im Herbst anstellte, wo die Lebenskraft der Pflanzen wohl schon im Absterben war.

Rolle, daß Girtanner[57] ihn, mit vielem Scharfsinn selbst zum Grundstoff — Princip — der Reitzbarkeit erheben wollte, so daß durch seine Anhäufung das Leben vermehrt, durch Entziehung dasselbe vermindert werde, wodurch indessen nur bewiesen wurde, daß dieser Stoff auf die Faser der Thiere und Pflanzen ein sehr mächtiger, kraftvoller Lebensreitz sey, der aber auch, wenn ihn in unserer Atmosphäre der Stickstoff nicht milderte, sehr bald alles organische Leben erschöpfen würde. Aber auch die einzige Entdeckung eines von Humboldt's [58], daß eine alkalische Auflösung, die gar keinen Sauerstoff enthält, die Reitzbarkeit heftiger vermehre, als alle bekannten Reitzmittel, ist schon hinreichend, diese Theorie zu entkräften.

Auf die Farben hat der Sauerstoff den mächtigsten Einfluß, und es geht in der Natur

57 Zuerst in Rozier Journ. de Physique 1790., nachher auch in dessen Anfangsgründen der antiphl. Chemie S. 565.

58 S. dessen Versuch über die gereitzte Muskel- und Nervenfaser, B. 2. S. 107. 272. u. a. a. O.

vielleicht keine Veränderung in denselben vor, ohne daß nicht dabei die Verhältnisse dieses Stoffes zum Einfluß des Lichts ihr Spiel haben. — Mittelst der übersauren Kochsalzsäure bleichen wir jetzt so schnell unser Linnen. Hier verrichtet der Sauerstoff in der Säure schnell, was der aus der Atmosphäre nur langsam vermag, nehmlich sich mit dem färbenden Kohlenstoff in dem Linnen zu verbinden, und als fixe Luft ausgespühlt zu werden. Daher alle Pflanzen im Schatten gelb bleiben, weil durch das Licht der Sauerstoff aus ihnen nicht abgeschieden wird.

Der in der Atmosphäre befindliche Sauerstoff wirkt also höchstwahrscheinlich nur als ein kraftvoller, ihnen durchaus nothwendiger Lebensreitz auf die Erregbarkeit — Reitzbarkeit der Pflanzen, die aber auch selbst diesen Stoff in ihren Organen in großer Menge bereiten, und ihn im Sonnenlicht als Sauerstoffgas aushauchen, welches auch Priestley schon entdeckte. Dieses ist ein unzuberechnender Vortheil in der großen Oeconomie der

Natur, wodurch die Pflanzen die Luft reinigen! — Welches unendlich weise Ineinandergreifen von Wohlthat zeigt sich hier zwischen Thier und Pflanze! — Alles was das Thier lebend ausstößt [59], alles was jedes organische Wesen bei der Fäulniß, oder was sich bei den vielfachen Processen des Verbrennens entwickelt, sind eben so viele Operationen in der Natur, welche die Luft verderben, und sie für das Athemholen der Thiere unbrauchbar machen. Wir haben die schauderhaftesten Beispiele, wie schrecklich Menschen, in einen engen Raum eingeschlossen, die Luft verpesten können; so daß Arbuthnot glaubt, daß wenn 3000 Menschen auf einen einzigen Morgen Land eingeschlossen beisammen lebten, so würde sich bald aus ihren Ausdünstungen eine 71 Schuh hohe vergiftete Atmosphäre bilden, welche in kurzer Zeit das

59 Die Thiere hauchen zwar auch durch Haut und Lungen Sauerstoff aus, thun also etwas Aehnliches wie die Pflanzen, aber dieses ist bei ersteren mit Kohlen- und Wasserstoff verunreinigt, und fernerhin untauglich.

Leben vernichten würde. — Wie berüchtigt ist nicht die Schreckensgeschichte des Gefängnisses im Fort Wilhelm auf Calcutta. Von 145 Menschen, die in diese nachher sogenannte schwarze Höhle, von 18 Fuß Breite und Länge, eingekerkert wurden, kamen nach 9 Stunden nur noch 25 lebend wieder ans Tageslicht [60].

Die Pflanze hingegen lebt von diesem Todesstoff, und liefert dagegen dem Thiere Lebensluft, die wie Girtanner [61] schön sagt, — das Excrement der Verdauung ist, das die Pflanze im Lichte ausstößt. — Pflanzen und Thiere arbeiten also zu wechselseitiger Fortdauer ihres Lebens: die Pflanze giebt es, und das Thier zerstört es gleichsam wieder, indem es seine Fortdauer dadurch sichert.

Das Ausströhmen der Lebensluft, das Sauerstoffgas aus den Pflanzen, geschieht aber nur durch die gesunden, grünen

60 S. Zimmermann von der Erfahrung rc. B. 2. S. 181.

61 Dessen angef. Buch, S. 350.

Blätter [62], und die übrigen grünen Theile der Pflanzen. Ja selbst aus den Früchten und Saamen, so lange sie noch unreif, noch grün sind, erhalten wir dieses Gas, aber nicht mehr wenn sie zeitig sind. Alle anders gefärbten Theile hingegen, z. B. die Blumen [63], die reifen Früchte [64], die Schwämme [65], der Brand an den Bäumen [66] u. s. w., hauchen Luftarten aus, welche den Thieren nachtheilig sind. — Wie manches Kopfweh, wie manche Nervenzufälle, als Ohnmachten u. dgl., entstehen nicht von

62 Wenn aber ihre Vegetation aufhört, wie im Herbst und Winter, so geben die Blätter, wenn sie gleich grün sind, keine, oder nur äußerst wenige Lebensluft im Sonnenlicht. S. Senebier B. 1. S. 86.

63 Traurige Beispiele davon hat Ingenhousz angeführt, s. dessen Versuch mit Pflanzen, Th. 1. S. 71. Vorzüglich aber Triller in seinen Opusc. med. etc. V. 1. pag. 237.

64 De la Metherie im a. B. B. 1. S. 362.

65 Ueber das Aushauchen der Schwämme, so wie überhaupt der Pflanzenthiere liegt deshalb noch vieles im Dunklen, weil sich dieselbe in ihrer Grundmischung so sehr dem Thierreiche nähern.

66 De la Metherie im a. B. S. 360.

verschlossener Luft, noch durch Blumenduft vergiftet!

Das Ausströhmen des Sauerstoffgases, so wie überhaupt, daß die Pflanzen Luft aushauchen, kan ein Jeder zu seiner sichtlichen Ueberzeugung erfahren, wenn man z. B. vorzüglich Lindenblätter oder Hauslauch unter eine mit Wasser angefüllte Glasglocke bringt, und diese den Sonnenstrahlen aussetzt. Es entwickeln sich alsdann, vorzüglich aus der untern Fläche der Blätter eine Menge Luftbläschen, die sich immer vergrößern, zuletzt losreißen, und sich in der Glocke als reine Lebensluft ansammlen [67]. Hierbei ist aber, wie Ingenhousz zuerst entdeckte, das Sonnenlicht eine nothwendige Bedingniß; denn steht die Glocke im Schatten, so geben sie weniger und verdorbene Luft, sey es auch, daß sie vielleicht nur das Sauerstoffgas ein-

67 Ingenhousz Versuche mit Pflanzen B. 1., wo auch S. 25. gezeigt wird, daß sich diese Luft nicht aus allen Arten der Blätter auf die nehmliche Weise entwickelt.

saugen, und die Stickluft zurücklassen. Doch hat hiergegen schon Cavallo [68], Senebier [69] und Andere Einwendungen gemacht, und es nur von kranken, oder schon in Gährung übergegangenen Blättern zugegeben [70]. Soviel ist indessen gewiß, daß selbst die frischen, grünen Blätter des Nachts keine Lebensluft aushauchen, sondern nach Ingenhousz, de la Metherie fixe Luft, wie die Thiere, liefern.

Daß die Pflanzen aber auch die Luft einathmen, bewiesen Priestley [71], Ingenhousz u. a. durch viele Versuche. Ersterer ließ durch Fäulniß, oder das Athmen

68 Von der Luft, 1780. S. 749.

69 Vom Einfluß des Sonnenlichts, B. 1. S. 52.

70 Die gründliche Widerlegung hiervon siehe in Ingenhousz verm. Schriften B. 1. S. 274. Sobald ja auch bewiesen war, daß die Pflanzen luftförmige Stoffe aushauchen, und nur einzig im Sonnenlicht Lebensluft liefern, so müssen sie ja, ohne diese Bedingniß, keine, oder schlechte Luftarten ausscheiden!

71 Dessen Versuche ꝛc. B. 1. S. 85. — Ingenhousz B. 2. S. 156.

der Thiere, die Luft so verderben, daß kein Licht mehr in ihr brannte, also soviel möglich ihres Sauerstoffs beraubt, und fast reines Stickgas geworden war, wodurch auch Thiere, z. B. Mäuse, augenblicklich in ihr erstickten. In diese Luft, unter eine Glocke mit Wasser gesperrt, steckte er einen Stengel mit Münze — mentha — und nach 9 Tagen konnte eine Maus wieder munter in derselben leben, die aber in der Probeflasche von eben der Luft, und die auf die nehmliche Weise aufbewahrt wurde, augenblicklich starb. Wir werden aber weiter unten sehen, daß die Hauptnahrung der Pflanzen luftförmige Stoffe sind, und daß die Blätter ihnen diese hauptsächlich zuführen, und schon hieraus ergiebt sich ihre Fähigkeit des Einsaugens — des Einathmens. — Aeußerst merkwürdig hierbei ist aber, daß viele Insekten, vorzüglich die Blattläuse [72], in dieser höchstschädlichen Luft gesund und munter lebten, ja sie vermehrten sich in dieser Lage so geschwind, daß

72 S. im a. B., B. 1, S. 83.

man die Pflanzen selten ganz rein von ihnen erhalten konnte. — Wo ist die Gränzlinie in der Natur, in der Oeconomie zwischen Thier und Pflanze?

Sehr wichtig für die Vegetation sind aber die Versuche von Humboldt [73], die noch neuerlich Decandolle [74] bestätigte, daß nehmlich Pflanzen bei bloßem Lampenlicht in atmosphärischer Luft in der stärksten Finsterniß wachsen und grün werden, wie dieses auch nach Ingenhousz [75] im Wasserstoffgas, oder der noch nach Priestley von ihm sogenannten entzündbaren Luft statt findet, folglich das Sonnenlicht, das Licht einer Lampe, und das Wasserstoffgas die Fähigkeit besitzen, das

73 A. a. O. S. 120.

74 S. Gilbert's Annalen der Physik, 1803. St. 7. S. 348. Die Versuche wurden mit starkem Lampenlicht in Kellern angestellt, und die Pflanzen keimten grün auf.

75 S. dessen Versuch mit Pflanzen, B. 1. S. 53. Das Nehmliche sahe auch von Humboldt bei dem Keimen des Crocus sativus in den tiefen Gruben zu Freiberg.

Sauerstoffgas aus den Pflanzen zu entbinden, welches man sonst nur von dem ersteren allein glaubte. — Alles dieses aber zu erklären, müssen wir erst mit der Materie des Lichts, seinen Einwirkungen und Verbindungen mit den luftförmigen Stoffen vertrauter seyn; oder nur zu bloßen Hypothesen unsere Zuflucht nehmen.

So nothwendiges Bedürfniß aber auch der Sauerstoff als Lebensreitz, so daß ohne ihn kein Saamen keimen kann, für jede vollkommene Pflanze ist, und so gewiß sein Einfluß alle Bestandtheile der Pflanzen construiren hilft, ja daß nach Ingenhousz[76] die reinste Lebensluft sogar die Vegetation derselben mehr als die gemeine befördert; so giebt es doch auch Vegetabilien wie Insecten, die nur die höchstkleinste Menge davon vertragen, und an die atmosphärische Luft in den Sonnenschein gebracht, schon nach wenig Stunden zerstört werden. Hierher gehören die Wurzeln der Pflanzen, viele unterirdische

[76] Dessen Versuch mit Pflanzen, B. 2. S. 15.

Schwämme und Moose. Aber wir sehen dieses auch an manchen Schwämmen über der Erde, und deshalb finden wir nur die Morchel — Phallus esculentus — vor Sonnenaufgang am schönsten. — Dieses verpflichtet uns zu der großen Behutsamkeit, keinem einzigen Stoffe zu viel Allgemeinheit beizulegen, zuviel auf seine Wichtigkeit zu bauen. Es giebt im Pflanzen- wie im Thierreiche ein Maximum von vollendeter Ausbildung, z. B. eine Eiche, und ein Minimum von Bildung z. E. eine Thierpflanze, wo die Modificationen in dieser großen Stufenleiter nur bloß auf den verschiedenen Verhältnissen der Grundstoffe beruhen müssen, und wo zuletzt, durch die Nothwendigkeit des Stickstoffs und der Kalcherde, sich die letzte Kette des Pflanzenreichs an die des animalischen anschließt.

Aus den endlichen Resultaten über Pflanzennahrung, da wir sie, oft blos nur von der Luft umgeben, dennoch vegetiren sehen, ja manche, bloß in die Luft aufgehängt, doch

noch fortwachsen, und die Beweise eines Ingenhousz, daß die Pflanzen stets die Luft zersetzen, nebst der Entdeckung des großen von Humboldt [77] über den so wichtigen Einfluß der übersauren Kochsalzsäure auf das Beschleunigen der Vegetation, erzeugte die Theorie, daß wir wohl, durch Ansäuern des Bodens, diesen schnell fruchtbar machen könnten; indem wir durch eine Säure der Erde auf einmal dasjenige zu geben im Stande wären, was sie durch Düngung und den Einfluß der Luft nur langsam gewinnen müßte! Ingenhousz [78] that hierzu den ersten Vorschlag, der überhaupt den Nutzen des Düngers nicht in seinem wahren Gesichts-

77 Von Schott brachte in Wien fast 20 Jahr alte Saamen, die nicht keimen wollten, durch das Einweichen in Wasser, das mit oxygenirter Kochsalzsäure geschwängert war, zum Leben. Er brachte sogar Saamen dadurch zum Keimen, die noch Niemand zum Aufschwellen brachte. S. Fischer in den Anmerk. S. 189 zu Ingenhousz über die Ernährung der Pflanzen ꝛc. 1798.

78 S. dessen Abhandlung über Ernährung der Pflanzen und Fruchtbarkeit des Bodens, S. 144.

punct ansieht, aber doch mit Hassenfratz den Kohlenstoff als den Hauptnahrungstheil der Pflanzen betrachtet. — Ist diese Theorie nun Wahrheit? Was ist Wahres an ihr? Was wären die unausbleiblichen Folgen davon für den cultivirten Erdboden?

So gewiß bei unserer noch großen mangelhaften Kenntniß über die Vegetation, es auch ist, daß der Sauerstoff den Pflanzen eben so nothwendig als den Thieren zu ihrem Leben ist, theils als das einzige Mittel, die Lebenskraft in fortdauernder Thätigkeit zu erhalten, theils durch sein Verwandtschaftsspiel, alle Producte der Pflanzen selbst bilden zu helfen; eben so gewiß ist es aber auch, daß er dieses letztere nur durch seine Verbindung mit dem Kohlenstoff vermag, und daß nur dieser letztere die Basis der Festigkeit aller Körper ist. Keine Operation in der toden und lebenden Natur geschieht ohne Mitwirkung des Sauerstoffs, dieses unabläßig thätigen Werkmeisters der Natur. Nicht das kleinste Gebilde entsteht ohne ihn, und auch

er ist der erste, der einzige, der alles wieder zu zerstöhren sucht, indem er alles oxydiren will. Wegen seiner großen Verwandtschaft mit dem Kohlenstoffe, von dem gleich nachher, sucht er sich überall mit diesem zu verbinden, bildet damit die Kohlensäure — fixe Luft —; und da diese schwerer als die atmosphärische ist, senkt er sich auf die Erde nieder, wird von dieser begierig eingesogen, im Wasser aufgelößt, und bildet dadurch die Fruchtbarkeit der Erde. Dieses ist Gang der Natur. — Aber auch in der Erde sind stets verwesbare Stoffe 79 von toden Thieren und Pflanzen. Sobald dieser ihr Leben dahin ist, verwesen sie durch den Beitritt des Sauerstoffs, und gehen theils in die Luft wieder über, theils aber bleiben sie als Kohlensäure in der Erde zurück,

79 Der Sauerstoff oxydirt wohl sicher bei günstigen Umständen von Wärme, Ruhe und Feuchtigkeit in dem Laufe der Zeit selbst Kieselerde, und entwickelt dadurch Kohlensäure; aber das kann bei unserer Cultur nicht in Betracht kommen.

ernähren wieder Pflanzen, diese die Thiere, und sterben, um wieder zu leben.

Der Sauerstoff ist also wohl allerdings der einzige Mittler, wodurch die Erde nur allein ihren befruchtenden Stoff erhält, aber auch nur allein in dem Maaße, wie er Kohlenstoff vorfindet, um mit ihm Kohlensäure zu bilden, wovon sich die Pflanzen ernähren, indem sie im Sonnenlicht den Sauerstoff abscheiden, der sich dann mit der Wärme- oder Lichtmaterie wieder verbindet, nachdem er seinen Dienst geleistet hat, und erscheint wieder als Lebensluft, von neuem bereit und fähig, Thieren und Pflanzen zu nutzen.

Was kann also das Säuren des Bodens bezwecken? Wohl sicher nichts als ein schnelleres Verwesen und Verwittern zerstörbarer Substanzen, dadurch viele Kohlensäure zu erzwingen, aber auch eben deswegen den Boden sehr bald aller seiner ernährenden Theile zu berauben, ihn arm und unfruchtbar, und statt die Brache unnütz, sie auf

viele Jahre nothwendig zu machen, wenn wir der Erde keinen Dung, und folglich keine Quelle des Kohlenstoffs, wiedergeben wollen. Rechnen wir das etwaige Verwesen von Unkraut und Insekten ab, so ist der wahre und einzige Nutzen der Brache, bloß auf das Zuströhmen der Kohlensäure aus der Atmosphäre zurückzuführen.

Das Sauerstoffgas ist in der Luft stets in einer solchen Menge vorhanden, daß wir es der Erde nicht zu geben brauchten, wenn dasselbe in ihr stets solche Stoffe beständig in hinreichender Menge anträfe, um so viel Kohlensäure zu liefern, als unsere Cultur des Bodens für die Gewächse nothwendig erfordert. — Wollen wir deshalb mehr Land in Ertrag setzen, als unsere gewöhnliche Dung zu leisten im Stande ist, dann bleibt uns nichts übrig, als Gemische zu erfinden, welche den Kohlenstoff in reichlichem Maaß enthalten, und worauf sich auch wirklich manche solcher vorgeschlagenen Dungmittel und Düngermischungen denkender Oeconomen

gründen. Die Auswürfe des Menschen [80], das Blut und alle Abfälle

80 Man hat uns mit Recht schon oft die Chinesen vorgeworfen, wo ein Gesetz das Wegschütten menschlicher Excremente verbietet, wodurch auch ihre Felder ganz rein von allem Unkraut sind, da mit diesem Dung keine Saamen dazu auf die Felder kommen können. Es ist auch bewiesen, daß ein einzelner Mensch so vielen Dung liefert, als er, richtig angewendet, Land zu seiner Nahrung braucht. Man lege eigene Behältnisse an, gebe diesen Erde, werfe oft gebrannten Kalch hinzu, so erfolgt die Verwesung schnell, das Unangenehme des Geruchs verschwindet. Der gebrannte Kalch bildet mit dem Kohlenstoff und dem Oxygen eine im Wasser leicht auflösbare Kalchleber, die bei dem Prozeß vom Oxygen frei gewordene Wärme verbindet sich mit dem Stick- und Wasserstoff, und bilden übelriechende, leichtere Luftarten als die Atmosphäre, weßhalb sie verschwinden, in die Höhe steigen; oder auch mit dem Oxygen Ammoniak u. s. w.

Bei jedem künstlichen Dunggemische müssen wir drei Dinge unterscheiden: 1) das wahre Material, was den Kohlenstoff liefert — Basis, als Sägespäne, Blut, Horn u. s. w. 2) Das ihre Verwesung beschleunigende Mittel — Adjuvans, Wasser, Kalch, Asche und im ganz reinen Sinn die Wärme. 3) Das die Kohlenstoffsäure, den Kohlenstoff in seinen Schoos aufnehmende Material — Excipiens, die Erde.

geschlachteter Thiere, das krepirte Vieh selbst, die Sägespäne, der Torf u. s. w. welche Materialkammern den Kohlenstoff in concentrirten Massen zu erhalten, und mit Wenigem Viel auszurichten!

Man hat manche mineralische Körper blos empirisch als Dungmittel angewendet, und ihr auffallender Nutzen hat ihren Werth bewährt, so wie die Nutzenloßigkeit manche Geheimnisse hat verachten gelernt. Gips, Mergel, gebrannter Kalch, Asche. Aber wie und was wirken sie? Darüber konnte erst die neuere Chemie, und die reinere Naturlehre der Vegetation Licht geben. — Sie wirken auf eine zweifache Art: 1) indem sie durch ihre allmählige Auflößung durch den Sauerstoff Kohlensäure liefern; und 2) Die Verwesung thierischer und vegetabilischer Substanzen befördern.

Bei der bloßen Säurung des Erdbodens, ohne Rücksicht auf die Quantität seines Kohlenstoffs, würde sich auch durchaus das so

alte [81] als wohlthätige Abwechseln mit den Gewächsen nicht erklären lassen, da der Vegetation ja stets aus der Luft mehr Sauerstoff zu Gebot steht, als sie dessen bedürfen! — Dieser Vortheil kann nur allein auf dem verhältnißmäßig erforderlichen Vorrath von Kohlenstoff zu dem Gedeihen eines Gewächses beruhen. Wie viel Kohlen, selbst Stickstoff erfordert der Weitzen, gegen die so viel Wasserstoffgas, und so unbedeutend wenig Kohlenstoff erfordernde Rübe [82]!

81 Virgil kannte so gut das Wohlthätige der Abwechselung mit den Gewächsen, als daß manche den Boden sehr arm machen.

Urit enim lini campum seges, urit avenae;
Urunt lethaeo perfusa papavera somno I. 77.

Aber beweißt der unerträgliche Geruch des eingeweichten Flachses nicht auch die Masse des Kohlenstoffs und noch anderer Stoffe?

82 Den großen Vortheilen des Gypses bei dem Kleebau hat unsere Gegend ihren großen Wohlstand und den herrlichen Weitzenbau in die Kleestoppeln zu verdanken. 100 Pfund Gyps auf 40 Ruthen Land erhöht den Ertrag des Klees um mehr als die Hälfte, und die Verwesung der Kleewurzeln und aller von ihm vorhandenen Reste liefern 3 Erndten ohne allen Dung, Weitzen, Gerste, Rüben.

Der Sauerstoff ist also nur ein durchaus nothwendiger Mittler zur Bereitung des Kohlenstoffs in eine für die Pflanzen, zu ihrer nothwendigen Nahrung erforderlichen einsaugbaren Kohlensäure, die das nehmliche Bedingniß für das Pflanzenreich, was der Stickstoff dem Thier ist.

Rein finden wir den Sauerstoff nie in der Natur, sondern er ist stets mit andern Materien vermischt, und keine einzige Composition thierischer und vegetabilischer Körper findet ohne seinen Beitritt statt. Am häufigsten finden wir ihn aufgelößt in dem Wärmestoff als Lebensluft — Sauerstoffgas. — Er ist die Quelle aller Säuren, der den Pflanzen und Thieren eigenthümlichen Wärme, und ohne ihn ist kein Leben in der Thier- und Pflanzenwelt eben so wenig möglich, als ein wahres Verbrennen, oder langsames Verkohlen, oder nur ein sogenanntes Verwittern, ohne eine Zersetzung des Sauerstoffgases geschehen kann. — Wir können in einem mehr als blos figürlichen Sinne das Leben

ein langsames Verbrennen nennen. Das Verbrennen ist eine Zersetzung der Luft, aus der die brennenden Körper den Sauerstoff verschlucken, fixiren, und gasförmige oder feste gesauerstoffte — oxydirte — Substanzen bilden. — Thiere und Pflanzen bedürfen zu ihrer Nahrung eines beständigen Ersatzes von Kohlenstoff — Brennstoff — das Leben — die Flamme — aber zu unterhalten des Sauerstoffs. Dieser aber oxydirt den Kohlenstoff, tritt seine Wärme in die organischen Körper ab, und entweicht als Kohlensäure. In dieser Art von Verkohlung liegt die Nothwendigkeit der beständigen Erneuerung beider Stoffe für lebende Wesen [83].

In der Naturlehre des gesunden und kranken Zustandes der Pflanzen, ist das fortgesetzte Studium der mannichfachen Ziehkräfte — Verwandtschaften — des Sauerstoffs gegen alle Grundbestandtheile

83 Dieses gilt nur von der bloßen Lebensoperation; denn zur Bildung der mancherlei spezifischen Stoffe sind auch bald mehr oder weniger andere Materien, z. B. Stickstoff — Wasserstoff — nothwendig.

der Pflanzen, ein Gegenstand, der uns große Aufschlüsse erwarten läßt. — So ist der Brand an den Bäumen wohl bloß ein wahres Verkohlen der Holzfaser durch angehäuften Sauerstoff wegen zu schwacher Lebenskraft, die aus Ueberreitzung entstanden ist [84]. Was ist der unseren Pfirschen- und Aprikosenbäumen so äußerst nachtheilige Gummifluß? Wie können wir ihn abhalten? Da der Gummi aus Pflanzenschleim entsteht, und dieser viel kohlensaures Gas enthält, so ist wohl seine Hauptursache eine zu fette Nahrung. Daher der Nachtheil des Mistes bei diesen Bäumen.

Wir können uns das Sauerstoffgas in grosser Menge durch die Kunst verschaffen, indem wir Braunstein, Salpeter, verschiedene Metallkalche der Hitze im Feuer aussetzen, durch das Aushauchen der Blätter unter mit Wasser gefüllten Glocken im Sonnenschein, durch Aussetzen des Brunnenwassers an die Sonne ꝛc [85].

84 v. Humboldt's Aphor. und Gehler's physic. Wörterbuch. Th. V. S. 694.

85 S. Mehreres in Gehler's physic. Wörterbuch, Th. II. und V. Art Gas.

Bayerische Staatsbibliothek München

Vierter Abschnitt.

Von dem kohlengesäuerten Gas.

So wichtig die Entdeckung ist, die wir den neueren Chemikern von dem Daseyn und den mancherlei uns nun schon bekannten Eigenschaften, nehmlich den Verhältnissen des Sauerstoffs gegen andere Körper, verdanken; eben so viel Licht verbreitet aber auch die Kenntniß des erst in den neuern Zeiten genauer bestimmten, und sogenannten Kohlenstoffs — Carbone. — Wir haben schon im vorhergehenden Abschnitt gesehen, daß der Sauerstoff nur in Verbindung mit dem Kohlenstoffe den Pflanzen so nothwendig ist, und nur mit diesem stellt er uns ihre sichtbare Form, das Feste dar. — Die Theorie vom Kohlenstoff ist eine der gegründetesten in der neuen Chemie, und der sich schön erklären läßt. — Unter allen uns bekannten Materien hat der Sauerstoff die größte Verwandtschaft — Ziehkraft —

zum Kohlenstoff, daher er ersteren allen verbrannten Körpern entzieht *).

Der Kohlenstoff ist theilweise in der ganzen toden Natur verbreitet, vorzüglich im Kalkstein, der vielleicht nur ein bloßes Product der Schalenthiere ist. In großer Menge finden wir ihn aber in allen Pflanzen und Thieren, und er macht bei ersteren fast ganz ihre Festigkeit aus, so daß wir durch Hitze die Pflanze, mit Beibehaltung ihrer Form, ganz in Kohle verwandeln können. Er ist der einzige brennbare Bestandtheil in der Kohle.

Wir finden ihn aber nie rein in der Natur, und vielleicht ist der Diamant nur der einzige ganz reine Kohlenstoff. Wir kennen deshalb keine sinnlichen Eigenschaften von ihm, als Geruch, Farbe u. s. w. Für sich allein geht

*) Wird z. B. Blei durch das Feuer in Bleikalk verwandelt, so ist letzterer mit Sauerstoff gesättigt. Setzen wir wieder Kohle hinzu, so schluckt diese den Sauerstoff wieder ein, geht als Kohlensäure fort, und wir erhalten wieder reines Blei.

Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN

er nicht mit bloßer Wärmematerie in Gasgestalt über, sondern erst wenn er mit dem Sauerstoff sich vereinigt hat, nimmt er den Zustand eines Gases an, welches kohlengesäuertes Gas heißt, und in welcher Form er schon lange unter dem Nahmen der allbekannten fixen Luft, deren Basis er ausmacht, berühmt war. Man nannte diese Luftart auch noch mephitisches Gas, luftsaures Gas, Luftsäure, kreidensaures Gas, Gährungsgas.

Da wir nun den Kohlenstoff selbst nicht darstellen können, die Kohlensäure auch nur bloß im Wasser, die wir deshalb Sauerwasser nennen, existirt; so kennen wir seine Eigenschaften nur aus seinen Verbindungen mit andern uns bekannten Stoffen, besonders in seiner Verbindung mit Sauerstoff [87] und Wärme in der Form als kohlengesäuertes Gas.

87 Wenn man eine wohl ausgeglühte Kohle unter einer hierzu eingerichteten Glocke in Sauerstoffgas brennen läßt, so erlischt sie nach und nach, die Lebensluft ist in fixe Luft verwandelt, und eben so viel

Die Eigenschaften desselben sind, daß kein Licht in ihm brennt [88], kein Thier in ihm lebt, so wohlthätig es auch für unsern Magen ist, wie wir dieses von den Mineralwässern wissen, welches denn auch seine Eigenschaft beweißt, leicht mit dem Wasser in Verbindung zu treten, und ihnen dadurch einen säuerlichen Geschmack zu geben. Es ist beträchtlich schwerer als die atmosphärische Luft — röthet die blauen Pflanzensäfte — trübt das Kalchwasser durch seinen Beitritt u. s. w. [89].

schwerer geworden, als die Kohle verlohren hat. Diesen Verlust der Kohle nennt man Kohlenstoff.

88 Von Humboldt hat sogar durch Versuche gezeigt, daß in dem kohlengesäuerten Gas sogar das Leuchten des faulen Holzes — phosphoresciren — sogleich aufhört, aber auch durch den Zutritt von Sauerstoffgas alsbald erneuert werden kann. S. dessen Versuche über die chem. Zerleg. des Luftkreises rc. 1799. S. 202.

89 Durch diese Eigenschaft, das Kalchwasser zu trüben, entdecken wir leicht seine Gegenwart, nehmlich das kohlengesäuerte Gas verbindet sich durch eine nähere Verwandtschaft mit dem im Wasser aufgelößten Kalch — oxydirt denselben — und schlägt ihn nieder: aber was für uns wichtiger ist, ist die Erscheinung, daß

Die Quellen zu diesem kohlengesäuerten Gas sind in der toden und lebenden Natur unermeßlich. Ueberlegt man, auch nur einen Augenblick, den ebenso unermeßlich seyn müssenden Vorrath desselben zur Ernährung des ganzen organischen Naturreichs, so muß die absolute Bedingniß des letztern, jene unerschöpfliche Quelle nothwendig machen. Das Athmen aller Thiere, das Aushauchen der Pflanzen im Schatten, selbst aller nicht grün gefärbten Theile im Sonnenlichte, alle Processe der Gährungen und der Fäulniß vorher lebend gewesener Geschöpfe, das Verbrennen, das Verkalchen, das langsame Verwittern der Mineralien sind alles Vorgänge, in der Natur Kohlensäure zu bilden. — Es sind säurefähige Basen, welche aus der Luft, mit mehr oder weniger Kraft, den Sauerstoff an sich reißen, und mit ihrem Kohlenstoffe die Kohlensäure bilden. An den härtesten Felsen

wenn man mit diesem Säuerungsproceß fortfährt, so lößt sich der Kalch wieder auf, und wird dann übergesäuerter Kalch, und wirksam für die Pflanzen.

nagt der Sauerstoff, und bildet auf dem glatteſten Marmor uns kaum bemerkbare Flecken, welche eine Heimath für die Uranfänge der Vegetation, die Flechten, werden, die nun mächtig zur Vergrößerung ihres Besitzgrundes fortwirken.

Die Quellen zu dem kohlengesäuerten Gas sind also so ewig fortdauernd, wie Leben und Tod.

Hundert Theile kohlengesäuertes Gas bestehen aus 28 Theilen Kohlenstoff, und 72 Theilen Sauerstoff, welche durch die Verbindung mit dem Wärmestoff aus dem Zustande der Kohlensäure in Luftform übergehen. Es werden also 72 Theile Sauerstoff erfordert, um 28 Theile Kohlenstoff zu verzehren.

Das kohlengesäuerte Gas ist in der Atmosphäre überall verbreitet. Saussure fand selbst auf dem Gipfel des Montblanc, also über 2400 Toisen über der Meeresfläche noch Kohlensäure in der Atmosphäre, deren

Daseyn von Humboldt [90] gegen von Saussure von Verwitterung der Felsen ableitet. Ja in einer 660 Toisen hohen Atmosphäre, in der Garnerin, zum ersten Versuch dieser Art, für den so tief forschenden von Humboldt, in seinem Ballon Luft mitbrachte, fand dieser genau eben so viel Kohlensäure, als an demselben Tage zu Paris. Noch wissen wir aber die Art nicht, wie sie mit der Atmosphäre verbunden ist, ob blos gemengt oder chemisch vermischt? obgleich letzteres zum Theil wahrscheinlicher wir [91]. Wichtiger ist für uns, daß sie nicht immer in gleichen Verhältnissen vorhanden ist, aber von Humboldt hat es bewiesen, daß ihre Menge in der Atmosphäre weit reichlicher ist, als es Lavoisier, Girtanner [92] u. a. m. annahmen. Letzterer nahm sie zu $\frac{1}{100}$ an, welches aber viel zu gering war.

90 Dessen Vers. über die chem. Zerl. des Luftkreises S. 105.

91 v. Humboldt im a. B. S. 106.

92 Dessen Anfangsgründe der antiphl. Chemie S. 51.

In unterirdischen Hölen und Gängen entwickelt sich aus dem Gestein, durch Einwirkung des Sauerstoffs, das kohlengesäuerte Gas und ist den Bergleuten unter dem Nahmen der bösen Wetter, des erstickenden Schwadens furchtbar.

Ohne Kohlenstoff und Wasser ist kein Wachsthum, keine Ernährung der Pflanzen möglich. Diesen gebundenen Kohlenstoff aber allen leblosen Wesen, die ihn enthalten, zu entziehen, ist das ewige Streben des Sauerstoffs, wozu ihm nur mehr oder weniger Wärme und Feuchtigkeit nothwendig ist, um das Spiel seiner Ziehkraft gegen den Kohlenstoff in Thätigkeit setzen, und Kohlensäure bilden zu können, welche sich dann leicht mit dem Wasser vermischt, und von den Pflanzen eingesogen wird. Existirt nun die Kohlensäure als Gas in der Luft und den Zwischenräumen der Erde, so muß auch dieses erst vom Wasser verschluckt werden, ehe dasselbe von den Wurzeln eingesogen wird [93].

[93] S. Darwin's Phytonomie, B. 1, S. 241.

Es ist aber der Kohlenstoff in der Erde nicht das einzige Material, welches so große Ziehkräfte gegen den Sauerstoff hat, um ihn der Atmosphäre zu entreißen; nein, der Säurungsprozeß der Erde ist weitumfassender, seine Fruchtbarmachung weit ausgedehnter, als daß diese Quelle allein für die Vegetation, und den dabei so mannichfaltigen, uns noch so wenig erforschten Spielen vielfacher Verwandtschaften, Sauerstoff genug hätte herbeischaffen können, ohne selbst daran Mangel zu leiden. — Vielleicht ist kein einziger Bestandtheil der Dammerde, selbst die Kieselerde nicht ausgenommen, der nicht, in gewissen zwei-, drei- und vierfachen Verbindungen, Anziehungskraft gegen den Sauerstoff äußert, ihn aber auch wohl um desto leichter wieder abtritt, je mehr es Vermittlung kostete, ihm die Fähigkeit mitzutheilen. Unsere Gränzen bei unseren Versuchen sind nie die Gränzen der Natur, und kennen wohl sicher noch manche feinere Materien gar nicht, die bei den Operationen dieser Künstlerin die größten

Rollen der Verbindungen und Zersetzungen spielen, wie wir bei dem Lichtstoff sehen werden, an die electrische Materie und andere nicht einmal noch zu gedenken.

Der Schwefel, der Phosphor, die Alaun-, die Kalch- und Thonerde [94], der Wasser- und Stickstoff, der Braunstein u. s. w., entziehen den in der Dammerde befindlichen, und den untern darauf ruhenden Luftschichten ihren Sauerstoff, und werden dadurch so viele Halbsäuren — Oxyde —, die nun erst unter sich wieder neue, zwey- und dreifache Verwandtschaftsverbindungen eingehen, und den

94 Ueber diesen Gegenstand sind die Versuche des von Humboldt die allermerkwürdigsten und für die Cultur der Erde äußerst wichtig. — Durch die Thonerde sah derselbe unter Glocken mit atmosphärischer Luft weit mehr Sauerstoff verschlucken und sich mit der Thonerde verbinden, als kohlengesäuertes Gas entwickelt wurde. Ja recht gute Gartenerde verschluckte unter der Glocke das Sauerstoffgas aus der Atmosphäre so begierig, daß nichts als reines Stickstoffgas übrig blieb. S. dessen so wichtige Versuche über die chem. Zerl. der Atmosphäre S. 128.

Pflanzen vielleicht schon in der Erde zusammengesetztere Stoffe zuführen, bei denen sie dann, in ihren Organen, nur eine kleine Mischungsveränderung zu bewirken brauchen, um Oele, Schleim, Salze u. s. w., auszubilden. — Wir können deshalb alle Theile der Dammerde — Humus — selbst jetzt nach von Humboldt viele einfachen Erden in derselben, als eben so viele Instrumente ansehen, die der Luft den Sauerstoff entziehen, und den großen Hauptbestandtheil zur Ernährung der Pflanzen, die Kohlensäure bilden, die alsdann mit andern ebenfalls gesäuerten Grundstoffen, z. B. den Halbsäuren des Phosphors, des Wasserstoffs, des Stickstoffs, und der Kalcherde, neue Verbindungen eingeht, und Luftarten, oder nur Halbsäuren mit zwei-, drei- und vierfachen Grundlagen — wägbaren Materien — bildet, von denen wir wohl nur die wenigsten kennen, z. B. nur die Sumpfluft, Kohlenstoff — Wasserstoffgas, die Schwefelleberluft, Schwefel — Was-

serstoffgas u. s. w. — Da dieses uns aber bei der bloßen reinen Vegetation, womit wir es hier zu thun haben, zu weit führen würde, und diese zusammengesetzten Luftarten, wohl nur für einzelne Bestandtheile, für einzelne organische Producte dienen; so kehren wir zu dem bloßen kohlengesäuerten Gas zurück.

Wir kennen jetzt die Grundlage — das Ponderable — von diesem Gas — den Kohlenstoff. Die Pflanze bezieht ihn 1) durch Einsaugen als luftförmige Flüssigkeit aus der Atmosphäre, vielleicht mittelst aller ihrer außer der Erde stehenden Theile, vorzüglich aber durch die Blätter. 2) Durch die Beimischung der Kohlensäure in dem Thau. 3) Durch die große Quelle des mit Kohlensäure in der Erde angeschwängerten Wassers, das durch die Wurzeln eingesogen wird.

Von der Lebenskraft der Pflanze wird nun die Kohlensäure, so wie das kohlengesäuerte Gas zersetzt, der Sauerstoff ganz, oder in mannichfaltigen Verhältnissen abge-

schieden, und der Kohlenstoff wird alsdann zu den festen Bestandtheilen der Pflanzen verwendet. Er bildet Zellgewebe, Fasern und spezifische Pflanzensäfte. Bloß in diesem Kohlenstoffe beruht die Festigkeit, die mit seiner Menge in Verhältniß steht [95], so wie von der Anhäufung dieser Menge der schnellere oder langsamere Wachsthum, z. B. der Eiche gegen die Weide abhängt, und woraus wir den verhältnißmäßigen Werth des Holzes zur Feuerung — die Capacität, den Sauerstoff zu verschlucken, also mehr oder weniger Wärmestoff zu entwickeln — berechnen [96].

Alle Bestandtheile einer Pflanze kommen

95 Wie sehr die Textur der Pflanzen, nach dem Mehr und Weniger des in der Erde enthaltenen Kohlenstoffs, verschieden ist, zeigen uns die schönen Beobachtungen des jüngern de Saussure. Er fand, daß die Tanne, der Lerchenbaum, der Wachholder u. s. w., mehr Wasser enthielten, wenn sie auf Granit, als wenn sie auf Kalchboden standen. S. Voigt's Magazin der Naturkunde. B. V. St. 5. S. 380.

96 Es ist eine allbekannte Erfahrung, daß z. B. eine alte überstandene — d. i. die Periode ihres Wachsthums überlebte Buche — Fagus sylvatica — ein

also sehr wahrscheinlich nur durch ihre Verbindung mit dem Sauerstoff in die Pflanzen, und wohl sicher nur allein durch diesen Mittler der Kohlenstoff. Die Einwirkung des Lichts auf die Lebenskraft der Pflanzen bewirkt die Trennung, durch eine wohl sicher anzunehmende größere Verwandtschaft mit dem Sauerstoffe, und wird als Lebensluft — Sauerstoffgas — durch die Blätter ausgehaucht. Da nun dieses im Schatten nicht geschieht, so bleibt der Sauerstoff mit dem Kohlenstoff in Verbindung, und die Pflanzen hauchen dann im Schatten, nach bis jetzt noch nicht zu bestimmenden Umständen,

weit schlechteres Brennmaterial ist, als eine junge, noch im Flor der Vegetation stehende Buche. Was ist hiervon die Ursache? So lange die Lebenskraft in der Pflanze noch starkwirkend ist, wird der Sauerstoff lebhaft ausgeschieden, und der Kohlenstoff in reinem Zustande angeeignet. Im Alter geschieht dieses aus abnehmender Lebenskraft nicht, es bleibt mit dem Kohlenstoffe viel Sauerstoff vermischt, er bleibt, so zu sagen, halbgesäuert, und kann nun nicht mit der Begierde aus der Luft Sauerstoff einschlucken, und aus diesem reichlich den Wärmestoff frei machen. Es kohlt nur, statt zu brennen.

entweder nichts, oder mehr oder weniger kohlengesäuertes Gas aus, das sich durch größere Schwere zur Erde wieder herabsenkt, und dieselbe von neuem befruchtet.

In diesem Kohlenstoff beruht der Grund alles wahren Düngers, den man, seinem wahren Wesen nach, als ein Maximum von Stoffen betrachten kann, in großer Masse das Wasser und die atmosphärische Luft zu zersetzen. Die Fäulniß des Düngers ist ein wahres langsames Verbrennen, wodurch theils seine Grundstoffe mit dem Sauerstoff Verbindungen eingehen, und bei einer etwas erhöhten Wärme in die Luft verfliegen, theils als Halbsäuren — Oxyde — an die Erde gefesselt, und im Wasser aufgelößt werden. — Wir finden bei der Analyse der einfachen Substanzen in den Vegetabilien Sauerstoff — Wasserstoff — kohlensaures — und oft auch Stickstoffgas. Alle diese und mehrere Gasarten sind auch Producte des faulenden Düngers! Wären wir nun im Stand,

auch alle in diesem Prozeß der Fäulniß schon vorgehenden Verbindungen, von zwei- und dreifacher Zusammensetzung von Grundstoffen in der Form einer einzigen Luftart, und dieser ihre, durch die mancherlei quantitativen Verhältnisse dieser Grundstoffe hervorgebrachten Eigenschaften zu ergründen; so würden unsere jetzt noch rohen Begriffe von der Vegetation, der schönsten Aufklärung entgegen reifen. — Bis jetzt aber beschränkt sich unser Wissen nur auf die Kenntniß einiger einfachen Luftarten, und auf ahndungsvolle Muthmassungen. — „Die dreifachen luftförmigen „Mischungen aus Wasserstoff, Kohlenstoff „und Sauerstoff, werden, nach der relativen „Quantität ihrer Basen, und dem Spiel „der Verwandtschaft, welches diese gegeneinander äußern, verschiedene chemische „Erscheinungen darbieten. Das nehmliche „Luftgemisch wird sich bald der Natur einer „Säure mit doppelter Basis, bald der des „Alcohols, des Aethers oder des milden „Weinöls nähern. Die bloße Veränderung

„der Temperatur wird hinreichen, um diese „verschiedenen Zustände hervorzubringen; „und durch die nehmlichen Mittel, welche „wir zur Analyse dieser problematischen Ver„bindungen anwenden, zerstöhren wir „oft, was wir uns zu untersuchen „schmeichlen [97]." Welches Spiel der Verwandtschaften, der Zusammensetzungen begünstigt die Nacht; für welche ist das Sonnenlicht bei den Pflanzen nothwendig?

Alle Producte der Pflanzen verrathen, durch ihre geringere oder größere Verbrennlichkeit, den größeren oder geringern Inhalt von Kohlenstoff, z. B. die Oele gegen den Schleim.

Aeltere Pflanzenphysiker, wie Du Hamel, Tillet und Andere, die noch nichts von der Zersetzung der Luft, des Wassers, und von der eigentlichen Existenz des Kohlenstoffs wissen konnten, waren leicht zu dem Glauben verleitet, daß die Pflanzen zu ihrer Nahrung

97 Von Humboldt's Versuche über die chem. Zerl. der Atmosphäre, S. 66.

bloß des Wassers und der Luft bedürfen. Daß aber selbst diese beiden schon den Pflanzen Kohlenstoff in der Kohlensäure zuführten, wußten sie nicht, und so mußte ihre ganze Theorie von dem Dung sehr einseitig ausfallen.

Alle Saamen enthalten Kohlenstoff, und dieser ist die erste Nahrung des Pflänzchens. Treiben wir deshalb z. B. Hyacinthenzwiebeln auf bloßem Wasser, so setzt die Zwiebel allen Kohlenstoff dabei zu, sie wird ausgemagert, und stirbt ab: diejenige in der Erde aber nährt sich mit neuem Kohlenstoff und treibt Brut. — Hassenfratz [93] zeigte deshalb, daß Pflanzen, als Bohnen, Kressen u. s. w. wohl bis zur Blüthe in reinem Wasser wüchsen, aber aus Mangel an Kohlenstoff keine Früchte brächten. Nach ihm erhalten zwar die Pflanzen diesen Stoff nicht von der Zersetzung des kohlengesäuerten Gases, sondern er hält die aus dem Dünger

[93] Dessen Mém. sur la nutrition des Végétaux in Annales de Chimie Tom. XIII. S. 178.

mit Wasser erzeugte braune Brühe, die Mistjauche, für bloß in Wasser aufgelößten Kohlenstoff [99], wogegen indessen mit allem Recht Ingenhousz [100] Gegengründe anführte. Wenn außerdem Hassenfratz zugiebt, daß die Vegetationskraft kohlengesäuertes Gas durch Zersetzung der Luft zu bilden im Stande sey, nehmlich indem sich der Sauerstoff der Luft mit dem Kohlenstoff der Pflanzen verbinde; so muß es doch der nehmlichen Kraft auch eben so leicht seyn, das kohlengesäuerte Gas zu zersetzen? — Senebier [101] erfuhr auch durch Versuche, daß

99 S. im a. B. Tom. XIV. S. 56 — Wenn man aber auch nur die große Verwandtschaft des Kohlenstoffs mit dem Sauerstoff, und daß der Dünger ja ein langsames Verkohlen ist, das ohne Einwirken des Sauerstoffs nicht geschehen kann; so begreift man leicht, daß der Kohlenstoff in der Mistjauche schon oxydirt — also Kohlensäure — seyn müsse.

100 Dessen Ernähr. der Pflanzen rc. S. 78.

101 S. dessen Abhandlung über den Einfluß des Sonnenlichts B. 1. S. 98. Dessen Physiologie végétale 1791, und mit neuen Beweisen belegt in Gren's neuem Journ. der Physik B. 1 Heft 2 S. 229, wo er auf Hassenfratz's Einwürfe antwortet.

die Pflanzen in Wasser, das mit fixer Luft geschwängert war, weit mehr Lebensluft lieferten, als in gemeinem Wasser.

Die Kohlensäure ist also für den Wachsthum der Pflanzen, für die Vergrößerung ihrer festen Theile, das nothwendigste Bedingniß, und der allerwichtigste Grundstoff zur Bildung aller Pflanzentheile, welche verbrennlich sind, von dem Wasserstoffgas hierbei indessen noch nichts zu erwähnen. — Wie so sehr freut uns dieser bei dem Verbrennen als kohlengesäuertes Gas davon fliegende Stoff im Winter, um zur Erde wieder niederzusinken, und neues Holz zu werden!

Ohne Zerstöhrung gäbe es keinen Kohlenstoff, keinen Dünger, ohne diese kein vegetabilisches Leben, ohne dieses kein Thier, dessen erster Urstoff Verwesung ist. — Mit welcher Herzensfülle sagt Sullivan: — „So wird durch Tod und Verwesung, Vegetation und thierisches Leben aufrecht erhalten, und auf scheinbarer Unvollkommen-

heit der einzelnen Wesen beruht die Harmonie und Vollkommenheit des Ganzen. — Zerstöhrung ist ein wesentliches Erforderniß zur Erhaltung des Lebens in der Natur. Thiere und Pflanzen existiren und vermehren sich nur durch gegenseitige Auflösung. Die Totalsumme des Lebens bleibt immer dieselbe, und der Tod, ob er gleich alles zu vernichten scheint, vermag doch nichts gegen die lebendige Urkraft, welche allen organisirten Geschöpfen gemein ist [102]." — Alle Operationen der Natur sind nur ein Tauschhandel, und nur der neuern Chemie verdanken wir die Beweise, daß nichts erschaffen wird, noch vielweniger etwas verlohren geht; daß Zerstöhrungen nur die Mittel zu Erzeugungen sind, und umgekehrt Bei jeder Operation ist eine gleiche Menge Stoff vor und nach derselben vorhanden, und daß also die Eigenschaften und die Menge der Bestandtheile eben dieselben bleiben, und nur Abänderun-

102 Im angef. Buche B. III. S. 79. 83.

gen und Modificationen — also andere Verhältnisse — entstehen [103].

Das Studium der Luftarten, ihre Verbindungen untereinander, ihr Nutzen oder Nachtheil, ihre wesentliche Erforderniß, oder Entbehrlichkeit bei der Vegetation der Gewächse, und der Bildung der so mancherlei Bestandtheile der Pflanzen, ist unerschöpflich, unendlich wichtig, und leider noch wenig erschöpft. Wir stehen nur noch im Vorhof zum Tempel dieser Geheimnisse, und bei dem so schön vorleuchtenden Licht der neueren Chemie, sind wir die schönsten Aufschlüsse über die Vegetation und ihre Gesetze zu erwarten berechtigt, da wir diesen Gegenstand von den tiefdenkendsten Naturforschern jetzt so eifrig bearbeitet sehen.

Aber schon einiges Nachdenken über die Wichtigkeit der ausströhmenden Lebensluft aus den grünen Theilen der Pflanzen im Sonnenlicht, der fixen Luft aus allen

103 Scherer's Grundzüge der neuen chemischen Theorie S. 6.

anders gefärbten Theilen, besonders aus den Blumen, die Nothwendigkeit der letzteren zur Bildung der festen Theile, der Oele, Harze u. s. w., läßt leicht einsehen, wie sehr den blühenden Bäumen Luft und Sonnenlicht nothwendig sind, wenn die Blüthe einen befruchteten, gesunden Keim liefern soll. Schon die löffelförmige Form der Blumenblätter um die Geschlechtswerkzeuge herum sind ein Fingerzeig, daß die, gleichsam auf einen Brennpunct zurückgeworfene Lichtmaterie auf die Zeugungsorganen äußerst wichtig seyn muß, um die geistige Kraft der männlichen Staubgefäße, den Oelsaft des weiblichen Stempels und den in den Saftbehältern [104] zu erhöhen.

Außerdem lehrt uns die nähere Kenntniß von dem wahren Wesen des Düngers, wie leicht wir eine kühle und doch concentrirte

104 Ueber den wahren, und sicher mannichfachen Zweck der Nectarien in den Blumen sind wir noch sehr im Dunklen, da der Honigsaft in denselben wohl Zweck und Mittel für mehrere Bedürfnisse zugleich ist. Scheidet sich in den Saftbehältern durch das

Nahrung mittelst des Kohlenstoffs, jedem Scherbenbäumchen geben können, und wie nöthig deshalb das halbe Versetzen ist.

Fünfter Abschnitt.

Von dem Wasser und dem Wasserstoff.

Lebt und wächst ohne Sauerstoff und Kohlenstoff keine Pflanze, so ist ihnen das Wasser in mehr als Einer Rücksicht noch nothwendiger, um auch nur auf Minuten das Leben zu sichern.

Alten Physikern, vor der neuern Chemie, war das Wasser ein Element, eine nicht zersetzbare Substanz; und doch glaubten sie aus ihren Versuchen sich berechtigt zu schliessen, daß die Pflanzen nur aus Luft und Wasser beständen.

Licht der Sauerstoff von dem Wasserstoff ab, damit der leztere ätherischer wird? — Gewiß aber ist der Honig die Lockspeise für viele Insekten, und leztere befördern dadurch auf mehrere Weise die Befruchtung wieder. S. besonders hierüber Sprengel im a. B. B. 2. S. 349.

Seitdem wir aber wissen, daß das Wasser kein Element ist, daß es aus zwei Stoffen besteht, aus Sauerstoff und Wasserstoff, wovon wir die große Rolle des ersteren in der toden und lebenden Natur schon kennen; seitdem lassen sich eine Menge Erscheinungen viel genugthuender erklären.

Die Entdeckung der Bestandtheile des Wassers von Lavoisier gab der gesammten Chemie eine andere Form, und Girtanner [105] nennt dieselbe eine der wichtigsten des vorigen Jahrhunderts. — Gegen diese Theorie stemmten sich die größten Physiker [106], und noch finden sich Gegner, welche nicht ganz einstimmen. Gewiß ist es indessen, daß wir die zuverläßige Zersetzung des Wassers in Sauerstoff und Wasserstoffgas nicht werden mit aller Klarheit erklären können, so lange wir die wahren Einwirkun-

105 Dessen antiphl. Chemie S. 85.

106 Die Geschichte hiervon s. in Gehler's phys. Wörterbuch, B. V. S. 961. Scherer's Grundzüge S. 182.

gen der electrischen und der Lichtmaterie bei diesen Processen nicht darstellen können. Aber gewiß wissen wir auch auf der andern Seite, daß Wasser als Wasser, also ohne Zersetzung, kein Gas gibt, wie dieses de Luc glaubte, daß nehmlich das Wasser, durch Wärme und Licht, wieder zu einer permanenten Luft würde [107]; denn nach diesem großen Physiker ist Wasser die Basis aller Luftarten. Vielleicht kommen wir noch durch fortgesetzte Versuche dahin, daß zwischen Wasser und Luft in Rücksicht ihrer Grundstoffe, eine große Identität herrscht, so daß unsere gewöhnliche Atmosphäre selbst nur ein luftförmiges Wasser [108] sey, wodurch sich dann der reichliche Vorrath von Sauerstoff in der Luft erklären ließe, welcher stündlich verbraucht, und dann vor der Zersetzung des Wassers so leicht wieder ersetzt würde. — Luft und Wasser wären dann nur verschiedene Formen, deren chemischer Proceß

107 Gren's Journal der Physik, B. II. S. 254.
108 Mayer's Naturlehre S. 384.

aber leider uns solange unbekannt bleiben muß, so lange wir die Art der Einwirkung des Lichts und der Electricität noch nicht kennen.

Nach Lavoisier's Versuchen besteht nun das Wasser aus 85 Theilen Sauerstoff und 15 Theilen Wasserstoff, und letzterer ist die Grundlage — die Basis — der brennbaren Luft, indem der Wasserstoff mit dem Wärmestoff verbunden zu einem Gas wird. Dieser Wasserstoff lößt den Kohlenstoff, den Phosphor, den Schwefel u. a. m. auf, bildet damit Gasarten von doppelter Grundlage, welche sich bei der Fäulniß durch ihren so unangenehmen Geruch auszeichnen. Werden diese aber durch den Wärmestoff nicht zu Luftarten, so bilden sie Oele.

Das Verbrennen des Wasserstoffs in der brennbaren Luft beruht auf der großen Verwandtschaft desselben zum Sauerstoff, wenn die Temperatur der Wärme zu einer gewissen Höhe gebracht wird. Beide Stoffe verbinden

sich zu Wasser, und indem sie dadurch ihre Capacität für den Wärmestoff verlieren, so wird dieser frei, und dadurch Licht und Hitze erzeugt. — Auf diesem Proceß beruhen eine Menge Vorgänge in der Natur, z. B. die Wirkungen des Blitzes auf das Niederschlagen des Regens, die Irrlichter, Sternschnuppen, die Feuerschwaden in Hölen, die Brennbarkeit der Ausdünstungen bei manchen Pflanzen. Die Kunst erfand dadurch die Voltasche Luftpistole.

Dieser Wasserstoff spielt in der Oeconomie der Pflanzen, so wie der Thiere eine große Rolle, wovon bald Mehreres.

Aber auch das bloße unzersetzte Wasser ist den Pflanzen sehr wesentlich nothwendig.

1) Als Auflösungsmittel der Kohlensäure, um diese durch die Wurzeln, oder im Thau u. s. w. mittelst der Blätter, zur Ernährung der Pflanzen beizuführen.

2) Die Säfte in den Pflanzen flüssig zu erhalten, und den beständigen Verlust durch die Ausdünstung stets wieder zu ersetzen. —

Wie matt und welk liegen deshalb oft unsere Gurken- und Kürbisblätter in der Mittagssonne, wenn die Ausdünstung größer ist, als die Wurzeln zum Ersatz herbeischaffen können!

3) Den Wasserstoff als eine nothwendige Substanz für die Pflanzen selbst, durch seine Zersetzung zu liefern, und

4) Höchst wahrscheinlich den Pflanzen noch verschiedene andere Gasarten, oder in diesen erst aufgelößte Stoffe zuzuführen, wodurch wir manche Substanzen in den Pflanzen bei ihrer Zerlegung finden, die theils zufällig, theils wesentlich für manche, z. B. die Kalkerde bei den Farrenkräutern, sind. Von vielen wissen wir aber weder Zweck noch Herkunft; ob sie z. B. als Oxyde mit dem Wasser in die Pflanzen kommen, und in ihnen zersetzt werden, oder wie es wahrscheinlicher ist, daß manche davon wahre Producte der Organisation der Pflanze selbst sind, z. B. der Salpeter, die Potasche, die sauren Salze u. a. m., die wir in so vielen einge-

dickten Pflanzensäften finden. Was man außerdem nach der Verbrennung der Pflanzen von Mineralien findet, z. B. Eisen, Kieselerde, Braunstein u. a. m. interessirt uns hier nicht.

Da wir bei der Zerlegung der Pflanzen in allen ihren Theilen den Wasserstoff als Wasserstoffgas erhalten, so deutet dieses wohl unwiderlegbar auf die Kraft der Pflanzen hin, das Wasser mit Hülfe des Sonnenlichts, oder auch zum Theil durch eigene Lebenskraft, und andere uns noch unbekannte wechselsweise chemische Zersetzungen, in seine zwei Bestandtheile zu zerlegen, wobei der Sauerstoff, mit Hülfe der Lichtmaterie, als Lebensluft entweicht, und der Wasserstoff in Verbindung mit dem Kohlenstoff zu vielfachen Zwecken und in mancherlei quantitativen Verhältnissen verwendet wird, um die spezifischen Bestandtheile bilden zu helfen, z. B. die Oele, welche aus Wasser und Kohlenstoff bestehen.

Der Wasserstoff liefert den Pflanzen, wie der Kohlenstoff, also ebenfalls brennbare Materie, und schon Newton ahndete aus der lichtbrechenden Kraft des Wassers, daß das Wasser zwischen den verbrennlichen und nicht-verbrennlichen Körpern wohl das Mittel halte, so wie er nach diesem Gesetze die Verbrennlichkeit des Demants voraussetzte, bis sie der Reichthümer suchende Tschirnhausen bestätigte.

Wegen der großen Verwandtschaft des Wasserstoffs zum Wärmestoff, kennen wir den ersteren nur in seiner Gasgestalt als brennbare Luft, welche dreizehnmal leichter als die Atmosphäre ist, und sich dadurch von der Sumpfluft unterscheidet. Da diese brennbare Luft also wohl die oberen Lagen des Dunstkreises ausmacht; so bildet er dorten die leuchtenden Meteore. — Sie ist athembar, und tödet die Thiere nur aus Mangel an atmosphärischer Luft, und in dieser Rücksicht hindert er auch das Keimen

der Samen in ihr. Für sich schwächt der Wasserstoff nur das Leben. Setzt man aber Pflanzen in diesem Gas dem Sonnenlichte aus, so bildet die Lebensluft mit demselben Wasser, oder der Wasserstoff wird, nach Ingenhousz, von der Pflanze eingesaugt, und letztere liefert durch Zersetzung des Wassers Lebensluft.

Aus diesem erhellt, wie wichtig der Wasserstoff für die Pflanzen ist, und wie viele Erscheinungen bei denselben dadurch sich viel leichter erklären lassen, seitdem das Wasser kein Element mehr ist. Das Wasserstoffgas — brennbare Luft — ist unter allen Körpern derjenige, welcher den meisten Wärmestoff enthält, und deshalb wird auch aus ihm bei der Verbrennung der mehreste Wärmestoff frei, er giebt die meiste Hitze. Alle Körper geben deshalb viel Hitze, die in ihrer Grundmischung viel Wasserstoff haben, z. B. Aether, Alcohol, Steinkohlen, Holz, Fettigkeiten u. s. w. — Blitz und Donner sind also wohl nichts anders

als Verbrennung des Wasserstoffgases mit der Lebensluft [109].

Aber auch bloß unzersetztes Wasser ist den Pflanzen nothwendig, um ihre Säfte flüssig zu erhalten, und den Verlust durch die Ausdünstung zu ersetzen. Das Tag und Nacht ununterbrochene Zuführen der Nahrungsstoffe, durch die Wurzeln wenigstens, macht dessen große Menge nothwendig, und die unbedeutende Menge, welche die Pflanze zu ihrer eigenen Oeconomie davon bedarf, deshalb auch ein fast gleich starkes Ausdünsten durchaus erforderlich. Pflanzen haben nun aber, nicht wie die Thiere, eigene Behälter, solche überflüssige Feuchtigkeiten anzusammlen und zeitweise auszuleeren; aus dieser Ursache müssen sie sich, auf ihrer Oberfläche, stets von diesem ihnen unnütz gewordenen Ueberfluß befreien. Im Sonnenlicht, besonders bei nahen Gewittern, dünsten sie sogar oft mehr aus, als die Wurzeln einsaugen können, nnd der Landmann schließt aus

109 Fourcroy's chemische Philosophie S. 35.

dem schmachtenden Pflanzenreich auf nahen Regen. — Um sich von dieser Ausdünstung zu überzeugen, darf man nur z. B. die große Hauslauch in eine Glasröhre mit Quecksilber einsperren, so wird man bald die Wände der Röhre mit Feuchtigkeit beschlagen sehen. Dieses findet selbst an einem dunklen Orte statt, aber in der Sonne ist diese Ausdünstung weit beträchtlicher. Sperrt man nun nach Ingenhousz [110] eine Pflanze in Glocken oder Röhren ein, daß die Wurzeln dabei in einer kleinen Phiole voll Wasser stehen; so findet man durchgängig, daß das eingesogene Wasser bei der Nacht die Ausdünstung der Pflanze übertrifft, oder ihr wenigstens gleichkommt, an der Sonne hingegen das Ausdünsten die Einsaugung übersteigt. Es versteht sich bei diesem Versuch, daß das Wasser in der Phiole durch Verpichung isolirt seyn muß. — Auf diesen Gesetzen beruht auch die schöne Beobachtung von Guettart, daß sich die Ausdünstung

110 Dessen verm. Schriften I. 351.

der Pflanzen im October zu der im August verhalte wie $2\frac{1}{2}$ zu 9.

Der Laie lächelt, wenn man ihm sagt, daß sein Körper, auch ohne sich feucht zu fühlen, in 24 Stunden mehrere Pfunde Feuchtigkeit verdunstet, oder daß hundert Millionen Menschen jährlich 1280 Millionen Cubikfuß Feuchtigkeit durch die Haut liefern. „Daß die Fische ausdünsten, sagt Ingenhousz, daran zweifelt kein Mensch; „und doch fiele es ziemlich schwer, einen „Menschen davon zu überzeugen, der sich „dieserwegen mit keinem andern Beweise „befriedigen lassen will, als mit dem, der „ihm in die Augen fällt [111].“

Wie weit größer ist nun erst die Ausdünstung der Gewächse, gegen die der Thiere! Sie haben keinen Speisekanal, in den sie schon vorgearbeitete Materialien aufnehmen können, alles fließt ihnen nur in Einfachheit zu. — Die Quantität der Ausdünstung bei den Pflanzen reicht an das Unglaubliche. Wood-

111 Dessen verm. Schriften, B. I. S. 353.

ward fand, daß die Pflanzen fast alle Feuchtigkeit, die sie einsaugen, auch wieder ausdünsten. — Aus dieser Ursache sterben bald die Blätter, wenn man sie mit Oel bestreicht. Von 50 Theilen Wasser bleiben kaum 10, ja von 500 Theilen nur ein Theil zur Nahrung zurück. Daher die Nebel in den Waldgegenden. So hat man z. B. berechnet, daß ein einziges Baumblatt in 24 Stunden 10 Gran Wasser ausdünstet, und nun berechne man das ganze Quantum einer Million von Blättern an einer einzigen schön belaubten Buche! Aus dem großen Bedürfniß der Menge des Wassers, um Nahrung genug zu erhalten, bedurfte auch die Pflanze, gegen das Thier, eine so unverhältnißmäßig verbreitete Oberfläche durch die Blätter zur Ausdünstung, und eben diese nothwendige Fläche für diese, wird auch wieder das Werkzeug, mit dem Lichte die Pflanzennahrung zuzubereiten.

Die Feuchtigkeit, welche aber von den Pflanzen ausgedünstet wird, ist nicht immer

reines Wasser, sondern sie enthält noch fremde Theile, z. B. vorzüglich den so sinnlich bemerkbaren Geruchstoff, der z. B. bei dem Diptam — Dictamnus albus — sogar brennbare Luft ist, bei andern Gewächsen für Thiere tödlich wird, und bei vielen unsere Nerven zu anmuthsvollen Empfindungen reitzt, wenn die Rose ihren Busen entschleiert, und der Veilchenduft Gedanken wekt.

Aus den so sinnreichen Versuchen eines unsterblichen Hales erhellt:

1) Daß die Ausdünstung der Pflanzen mit ihren ausdünstenden Oberflächen im Verhältniß steht, und also eine Pflanze um so mehr ausdünstet, je größer die Blätter, je mehr ihre Menge ist.

2) Daß die Ausdünstung sich nach dem Grade der Temperatur der Luft richtet, und um so kleiner ist, je kälter die Luft wird [112].

112 Bei allen Ausdünstungen — Evaporationen — kommt die Dichtigkeit der Luft sehr in Betracht, es mögen lebende, oder leblose Körper seyn. Pflan-

3) Daß die Pflanze desto mehr ausdünstet, je stärker ihr Wachsthum ist, als eine sehr nothwendige Folge von dem größern Bedürfniß der Nahrung.

4) Daß die reine Materie der Ausdünstung reines Wasser ist, und sich beinahe fast in allen Pflanzengattungen zeigt.

5) Daß stets grünende Bäume in einer gleichen Zeit weniger ausdünsten, als diejenigen, welche ihre Blätter abwerfen [113].

Hales fand, daß die Gewächse, z. B. die Muse — Musa — in Gewächshäusern, bei gleicher Temperatur der Luft, doch mehr am Tage als in der Nacht ausdünstete, fiel aber nicht darauf, daß das Licht hiervon die Ursache war: denn Senebier [114] fand, daß die Pflanzen weit mehr in der Luft und

zen in den Thälern dünsten weniger als die auf Bergen aus, deshalb sind letztere mit mehr Haaren, als vermehrte Werkzeuge der Ausdünstung besetzt, und ihre Säfte sind dicker, gehaltreicher.

113 Hales Statik der Gewächse, S. 12, 25, 30, 108, u. a. a. O.

114 Dessen Einfluß des Sonnenlichts rc. B. II. S. 58.

Sonne ausdünsten, als in blößem Tageslicht, und mehr in diesem als in der Nacht. So fand Hales [115] ferner durch Versuche, daß eine Sonnenblume von drei Pfund, gegen einen Menschen von 160 Pfund, siebenzehen mal mehr als der letztere ausdünstet und einsaugt, wovon dieser unermüdete, und für sein Zeitalter so hellblickende Forscher sich die Ursache sehr richtig in der Einfachheit der Nahrungsstoffe dachte, aber auch schloß, daß in der Stöhrung der Ausdünstung gegen die Einsaugung eine Hauptursache von vielen Krankheiten beruhen müsse. — Diese Quelle zu Krankheiten bei den Pflanzen ist auch sicher weit gegründeter noch als bei den Thieren, da diese den Mangel an Ausdünstung durch andere Ausleerungsorgane ersetzen können.

Wie unendlich wenig muß also die zu verkörpernde Materie in dem Kohlenstoff- und Wasserstoffgas seyn, was die Pflanze aus der ihm zugeführten Nahrung seyn,

115 S. im angef. B. S. 6.

welche sich die Pflanze durch ihre Lebenskraft anzueignen im Stande ist? Es gehen deshalb auch wieder, wie bei den Thieren, eine Menge nicht verwendeter Stoffe wieder fort, die eben so gut noch aus den nehmlichen Stoffen bestehen als die verwendeten, und nur eine andere Form angenommen haben, andere Verhältnisse eingegangen sind. — Wir müssen aber auch die Säfte nicht so isolirt ansehen, als wäre ihr Zweck bloß zu nähren. In der ganzen Natur erfüllt jedes Mittel nicht bloß einen Zweck, wovon wir oft die wenigsten kennen. — So auch mit den Pflanzensäften. — Neben dem Zweck der Ernährung sind sie auch der allgemeine auf die Erregbarkeit wirkende Reitz, um den ganzen Organismus in Thätigkeit zu halten, und aus dieser Ursache ist auch ihre Erneuerung stets nothwendig, wie wir weiter unten sehen werden.

Die Ausdünstung der überflüssigen Feuchtigkeit ist also ein großer Zweck der Blätter, die auch deshalb so regelmäßig

stehen, damit keines das Geschäft des andern hindere.

Die Pflanzen dünsten aber im Ganzen mehr aus, als der Regen eines Jahres beträgt. Sie würden also verdürren müssen, wenn die Quellen ihnen Feuchtigkeit zuzuführen bloß auf der Menge des Regens beruhten. Es ist zwar wahrscheinlich, daß die Erde viele Quellen hat, welche ihr Feuchtigkeit geben, und die vom Regen nicht abhängig sind. Aber wie unbefriedigend wäre diese Theorie für Pflanzen, die mit ihren Wurzeln in der bloßen Dammerde wohnen? In den heißen, und so fürchterlich dürren Sommern 1800, 1801 und 1802 fand ich im October, nach schönen Herbstregen, beim Rayolen, die Erde in der Tiefe von fast 3 Schuh, so dürre, daß sie nur in Stücken absprang. Selbst im März, nach der Winterfeuchtung, fieng die Erde, beim Graben, nach 1½ Schuh Tiefe, wieder an noch eben so dürre wie im Herbst zu seyn. — Hier fand man also keine Spur von aufsteigender

Feuchtigkeit aus dem Innern der Erde, und doch war an Gartengewächsen und Feldfrüchten kein der Dürre entsprechender Mangel! Diesen Mangel durch die Wurzel, müssen schon wieder die Blätter durch das Einsaugen der Feuchtigkeiten, aus der mit Wasserdünsten stets angefüllten atmosphärischen Luft ersetzen. Dieses Einsaugen geschieht aber wohl einzig, wenn es nicht regnet, in der Nacht, und vorzüglich ist es der Thau, nach welchem die Pflanzen des Morgens in so voller Kraft dastehen. Hales [116] beobachtete, daß seine 3 Pfund schwere Sonnenblume noch nach dem geringsten Thau um 4 bis 6 Loth schwerer wurde.

Dieses Einsaugen geschieht, wie Versuche beweisen, durch die untere Fläche der Blätter am stärksten, wie dieses Bonnet [117] dadurch bewieß, daß er, besonders die Blätter des weißen Maulbeerbaums, auf ein Glas voll

116 Am a. O. S. 2.

117 Dessen mühsames Werk, über den Nutzen der Blätter, §. 6. u. a. a. O.

Wasser mit ihrer Unterfläche legte, und sie beinahe sechs Monate hindurch vollkommen fortgrünen sahe; aber wurden diese Blätter mit ihrer Oberfläche auf das Wasser gelegt, so verwelkten sie schon den fünften Tag. — Nur bei krautartigen Pflanzen ist dieser Unterschied nicht so merklich.

Gegen die Wahrheit des Einsaugens könnte man zwar einwenden, daß bloß die in der Nacht gehemmte Ausdünstung schon die Säfte in der Pflanze wieder anhäufen könnte, und dieses muß auch wirklich der Fall seyn. Aber daß dennoch das Einsaugen durch die Blätter groß und äußerst wichtig seyn müsse, lehren uns die frohwachsenden Bäume auf Felsen, die ihnen ohnmöglich soviel Ausdünstungsmaterie durch die Wurzeln liefern können: die saftvollen Pflanzen des Hauslauchs — Sedum acre — der fetten Henne — Sedum telephium — u. a. m. auf dürren Mauern und Dächern; das matte, welke Aussehen saftvoller Gewächse nach thaulosen Nächten. Es

sind alsdann Wetterpropheten — Hygrometer — die uns nahen Regen verkünden, weil das Wasser durch die Intensität des Sonnenlichts so aufgelößt ist, daß es höheren Regionen entgegenströhmt, und dort als Niederschlag in Regen wieder herabkommt.

Das Einsaugen der Feuchtigkeiten durch die Blätter, zur Ernährung der Gewächse, beweißt aber wohl nichts so in die Augen fallend, als das Aufschwellen des Stamms über einem Verband. Man kann dieses in jeder Baumschule sehen. Wird der Verband z. B. bei dem Pfropfen, zu lösen vergessen, und giebt derselbe nicht nach, so findet man im Herbst, daß die Stelle über demselben nach dem Pfropfreiß zu, um vieles stärker und mehr angeschwollen ist, als das Stämmchen unter dem Verband. Dieses beweißt doch das Einsaugen nährender Materie durch die Blätter unumstößlich. Aber es beweißt auch eben so sehr das bezweifelte Herabsteigen der Säfte in den Gewächsen, welches aber nur im Bast statt zu haben

scheint. — Ferner, wenn man an einem Zweig die Rinde bis auf das Holz einen Zoll breit rund herum rein ablößt, so wächst der Zweig den ganzen Sommer über oft eben so freudig, wie die Nebenbrüder, und stirbt erst, wenn der Sauerstoff das freigelassene Holzstük durch Säuerung seines Kohlenstoffs getödet hat. Diese Erscheinung ist wichtig. Am obern und untern Rand der Rinde, wo das Mittelstück ausgeschält ist, bilden sich Auswüchse — Callus — die das Holz, eben so wie bei jeder Baumwunde, überkleiden, und den Säftelauf wieder herstellen wollen. Die Augen am vorderen Ende des Triebes treiben schöne Sommerschosse, aber auch eben so gehen die Augen gleich hinter dem Ausschnitt nach dem Stamm zu in Thätigkeit über, bilden Sommertriebe, wären aber ohne diese Operation schlafende Augen geblieben, oder hätten Blätter- oder Fruchtaugen gebildet [118]. Schützt man aber das bloße

118 Diesen Versuch lernte ich an Zweigen der Spalierbäume, wenn sie am regelmäßigen Ort des Schnitts

Holz von dem ausgeschnittenen Ring, gegen die Einflüsse von außen, durch eine Bedekkung, so überlauft die ganze ausgeschnittene Stelle, und bildet einen künstlichen Ringelwuchs, welcher die Fruchtbarkeit des oberhalb stehenden Astes sehr befördert, und bringen wir solche künstliche Ringelwüchse an zu frech wachsenden Aesten mehrmalen an, so werden durch diese mächtigen Dämme gegen den raschen Baumsaft die Spalierbäume bald fruchtbar. — Beweißt dieser Versuch aber nicht das Aufsteigen des Baumsaftes im Holz oder Splint; denn woher sonst das erste Entwickeln der Knospen, der Laubaugen, an dem vor dem ausgeschnittenen Ringe stehenden Stümmel des Sommertriebes? Und beweißt er nicht das Abstetgen der Säfte; denn woher sonst die Saftverhärtung, diese neue Organisation am oberen Rand des Zirkelschnitts?

zu kurz waren, und ich sie doch in der gehörigen Richtung anbinden wollte. Ich glaubte das vordere Ende würde nicht, oder sehr wenig, die gesetzmäßigen Augen aber wie gewöhnlich treiben.

Die große Ausdünstung unbrauchbar gewordener Feuchtigkeiten, und der Ersatz derselben durch das Einsaugen der Wurzeln, ist demnach nicht allein das Wesen der Vegetation; nein, das Einsaugen ist gewiß zur Ernährung der Pflanzen, und besonders manche spezifische Bestandtheile derselben construiren zu helfen, eben so wichtig, wie wir bald bei der Lichtmaterie sehen werden.

Berauben wir den Baum seiner Blätter, so fängt er sogleich an krank zu werden, geht wohl dadurch ganz aus; und bestreicht man ein Blatt mit Oel [119], so wird es sogleich schwarz und stirbt schnell. Die Wurzeln selbst stehen sogleich im Wachsthum still, die Säfte stocken, weil die Ausdünstung aufgehoben ist, und ein solcher Baum erstickt, was Smellie [120] artig mit einer Engbrüstigkeit vergleicht. Daher der fürchterliche Schaden des Raupenfraßes, der seit Kurzem so große Aufmerksamkeit erregt; daher das so leichte

119 Bonnet über den Nutzen der Blätter, §. 12. S. 15.
120 Dessen Philos. der Naturgeschichte, B. 1. S. 52.

Absterben, oder verkrüppelte Wachsen der Sommertriebe, wenn die Blattläuse alle Blätter unorganisch machen. Wie fürchterlich ist nicht für die Pfirschenbäume die berüchtigte Gelbsucht — la Cloque — die offenbar von gehemmter Ausdünstung herrührt, so daß der heftig reitzende Sauerstoff sich in ihnen anhäuft, und sie bleicht. Nichts hilft hier als schnelles Ausbrechen solcher Blätter, damit das Uebel nicht um sich greift. Hales [121] fand, daß Zweige ohne Blätter in 12 Stunden nur zwei Loth einsaugten, und Abends schwerer als des Morgens waren, indessen andere Zweige mit Blättern, in der nehmlichen Zeit, 30 bis 60 Loth einsaugten, und noch mehr ausdünsteten.

Da nun wohl außerdem alle Luftarten noch etwas Wasser, wie die atmosphärische aufgelößt enthalten, ja nach de Luc das Wasser die Basis aller Luftgattungen ausmachen sollte; so sieht man hieraus noch eine Quelle, wie die Pflanzen, auch durch bloßes

121 Im a. B. S. 17 Erfahr. 7.

Einsaugen der Luftarten Feuchtigkeit erhalten, indem bei ihrer Zersetzung der Wärmestoff frei wird, und der Kohlen- und Sauerstoff mit dem Wasser zurückbleiben. Vielleicht haben die Pflanzen auch das Vermögen, aus ihrem Wasser- und Sauerstoff im Sonnenlicht selbst Wasser zu erzeugen, zu reproduciren.

Die im Wasser aufgelößten Salze, Erden u. dgl. m. tragen zur Nahrung der Gewächse nichts bei, denn die Pflanzen wachsen im reinsten Wasser, und liefern die nehmlichen Producte, wie Abernetty's oben angeführte Versuche beweisen. Die Salze könnten etwa nur als ein Reitzmittel auf die Erregbarkeit der Pflanzenfaser wirken, und wären, was der Wein dem Menschen ist. Die Pflanze bedarf nur einfacher Stoffe, und bildet erst aus diesen, mittelst ihrer Lebenskraft ihre nähern specifischen Bestandtheile.

Aus allem diesem erhellt aber auch, daß man ehedem nicht so weit von der Wahrheit entfernt war, das Wasser als die einzige

Nahrung der Pflanzen anzusehen. Nur den Zusammenhang zu erklären, erlaubte ihnen ihre Physik nicht; denn erst die Entdeckung von der Zerlegbarkeit des Wassers und der Auflösung der Kohlensäure in demselben, läßt uns einsehen, daß die Pflanze durch Wasser ihre sämmtlichen Hauptbestandtheile erhalten kann, die uns ihre chemische Analyse der neuern Zeit hat kennen gelernt.

Wer deshalb gesunde, und an Scherbenbäumchen fest haftende Früchte, von ihrer natürlichen Größe, erziehen will, muß sorgfältig in dem gehörigen Feuchthalten der Erde seyn, aber auch wohl sehen, daß sie nicht zu feucht bleibe, und die Scherbe gehörig abziehe, das Wasser nicht stocke, und der Vegetation des Bäumchens nicht schädlich werde. Eine übernasse Erde wird kalt und klößicht, weil die Ueberfüllung des Wassers alle luftartigen Operationen in der Erde verhindert, wodurch diese, statt dadurch locker erhalten zu werden, sich durch ihre ungestörte Ziehkraft fester verbindet. Alle wahre Zer-

setzungen luftförmiger Substanzen hören auf; es wird also kein Wärmestoff frei, und dadurch auch die Erde kalt. Ohne Wärme und Zutritt der Luft gehen die Hauptbestandtheile, die Kohlensäure, der Sauerstoff ganz andere Verbindungen ein, bilden ätzende Substanzen, als gekohlten, gephosphorten oder geschwefelten Wasserstoff, und die sich durch ihren üblen Geruch in der Erde einer solchen Scherbe verrathen; kurz, eine solche Scherbe bildet Sumpfluft, in der keine wahre Vegetation fortkommt.

Sechster Abschnitt.

Von dem Stickstoffgas.

Gewöhnlich erwähnt man dieses Gases bei der Vegetation im Allgemeinen gar nicht, da es im engen Sinne auch nicht zu derselben nothwendig ist. Da es indessen doch einen Bestandtheil mancher Pflanzen, z. B. der

Tetradynamisten [122], des Extractivstoffs der Pflanzen, der Stärke und des Klebers [123] in den Mehlsubstanzen ist, so wollen wir ihn nicht ganz übergehen.

Oben haben wir gesehen, daß er fast $\frac{3}{4}$ der atmosphärischen Luft ausmacht, und durch jeden Proceß, welcher den Sauerstoff der Luft verschluckt, erhalten wird, wie z. B. durch das Verbrennen einer Kerze unter einer Glocke. Es sind uns noch viele andere Wege übrig, ihn zu bekommen; auch wird er durch das Athemholen aller Thiere aus der atmosphärischen Luft abgeschieden. In diesem Gas lebt kein Thier, es ist für dieses das tödlichste von allen, und in ihm keimt kein Samen. Es vermischt sich nicht mit dem Wasser, trübt das Kalchwasser nicht, färbt blaue Pflanzensäfte nicht roth. Von Humboldt erhielt diese Stickluft ganz rein, wenn er unter Glocken durch gute Gartenerde, allen Sauerstoff und Kohlensäure

122 Girtanner im a. B. S. 347.
123 Fourcroy's chem. Philos. S. 129.

aus der atmosphärischen Luft absorbiren ließ. Wir können indessen diese Todesluft nicht anders darstellen als in Gasform, in der sie am reinsten ist, und eine Mischung von Wärmestoff und Stickstoff ausmacht. Dieses Gas ist etwas leichter als die atmosphärische Luft, und mit dem Sauerstoffgas wahrscheinlich nur vermischt, nicht chemisch gemischt, so daß die Winde beide wohl nur in einer gleichförmigen Mischung erhalten.

Bis jetzt nimmt man das Stickstoffgas noch für eine einfache Substanz an, aber wenn es erwiesen würde, daß dasselbe aus Sauerstoff und Wasserstoff zusammengesetzt wäre [124], so könnte es sehr wohlthätig in den Pflanzen zersetzt werden. Wahrscheinlich kommt sie aber in dieselben als Stickstoffhalbsäure, welche reich an Sauerstoff ist.

Eine der merkwürdigsten Erscheinungen von dieser Stickluft ist die von Sene-

124 Mayer in Gren's Journal der Physik B. V. S. 371. Ueber den Regen.

bier[125], daß nehmlich Pflanzen, im Dunklen, so gut grüne, ja oft grünere Blätter, als im Sonnenlicht in diesem Gas trieben. Häufig schlugen diese Versuche auch fehl, und diese merkwürdige Erscheinung ist noch nicht genug, wie sie es verdient, untersucht. Vielleicht käme man dadurch auf die Analyse des Stickstoffs, und wäre seine Basis Wasserstoff, so wäre sie aus Humboldt's Beobachtungen zu erklären, wovon oben die Rede war. Da indessen Senebier die Stickluft aus der Schwefelleber mit Salpetersäure öfters bereitete, so konnte leicht geschwefeltes Wasserstoffgas übrig bleiben, und zugleich etwas Ammoniak dabei. Diese Versuche da sie zumal so oft nicht glückten, verdienen deshalb mit ganz reiner Stickluft wiederholt zu werden.

Priestley, Senebier, Ingenhousz u. a. nennen sie phlogistische Luft, weil nach ihrer Theorie, bei dem

125 S. im a. B. B. II. S. 62.

Verkalken der Metalle, das in diesen enthaltene angenommene Phlogiston in die Luft entweiche, und sie verderbe. Jetzt wissen wir, daß bei diesem Proceß nur der Sauerstoff der Luft entzogen wird, und folglich die Stickluft zurückbleibt. — Lavoisier nannte diese Luft Azote — Stickstoff — weil sie dem Leben der Thiere so gefährlich ist. — Girtanner [126] benennt sie von der Eigenschaft, daß wir aus einer Mischung von Stickstoff und Sauerstoff Salpetersäure erhalten, wenn ein electrischer Funken diese Gasarten trifft, Salpeterstoffgas.

Alle Pflanzen hauchen auch diese Stickluft im Schatten aus, wie Ingenhousz durch die Prüfung mit der Salpeterluft bewieß [127].

Wir können indessen bei der Vegetation von dieser Luft keine Anwendung machen, finden sie nur in manchen Bestandtheilen derselben, hauptsächlich aber im Thierreich;

126 Im a. B. S. 63.

127 Dessen Versuche mit Pflanzen, B. I. S. 68.

und sollte sie wahrscheinlicher Weise aus Wasserstoff- und Sauerstoffgas in abgeänderter Mischung bestehen, so hat die Pflanze Quellen genug, sie zu erhalten.

Siebenter Abschnitt.

Von dem Lichte.

Das allmächtige Wort: — es werde Licht —, gab erst der Schöpfung den erhabenen Werth, und ohne welches, wie de Luc[128] sagt: — „nichts von allem, was wir „auf unserer Erde bemerken, hätte hervor„gebracht werden können, wenn nicht das „Licht zu den übrigen Elementen, aus „welchen die Masse derselben zusammengesetzt „war, hinzugefügt worden wäre; daß aber „sogleich, nach diesem Beitritt des Lichts, die „chemischen Operationen beginnen mußten, „welche dieses große Ganze von Phänomenen „hervorgebracht haben.“

128 Voigt's Magaz. für das Neueste aus der Physik. B. VIII. IX.

Leider kennen wir die Lichtmaterie — den Lichtstoff — nicht, müssen diese Nahmen als gewagte Benennungen betrachten, es noch darauf beruhen lassen, ob das Licht eine bloße Erscheinung, etwas Immaterielles, oder ob es ein eigener Stoff, eine Materie ist. Die Gründe sind zu wichtig, die ein jeder Gegner für sich hat [129]. Euler leugnete die Lichtmaterie, und ihm waren die Schwingungen des Aethers das Licht. — Des großen Newton's Emanationssystem bleibt indessen für unsere Vorstellung der Sinnenwelt noch immer nothwendig, da sich aus dieser Theorie die Erscheinungen am befriedigendsten erklären lassen. — Vielleicht bringt Herschel's Reflector, wie einst Prometheus das Feuer, uns einmal eine richtigere Kenntniß der Lichtmaterie vom Himmel herab, und vielleicht sind nach Herschel, Schröter u. a. die bekannten

129 S. die so logische Beurtheilung der Gründe vor und gegen die Lichtmaterie in Scherer's Beiträgen zu den Grundzügen ꝛc. S. 18.

Sonnenflecken nur der planetarische Körper, und das Licht um die Sonne eine fremde leuchtende Materie, aus dem sie umgebenden Aether des Himmels entwickelt, die sich dann erst auf unserer Erde mit der Wärme und allen andern Körpern verbindet. Die Sonne wäre alsdann nur der Werkmeister, der Aether das Material, und wir sähen also nicht das Licht selbst, sondern nur die Körper, die es erleuchtet [130].

Es scheint, daß wir bei der Lichtmaterie auf der höchsten Stufe unserer physikalischen Untersuchungen stehen; und so lange wir von der Materie selbst keinen Begriff haben, wird es um so unnützer seyn zu streiten, ob das Licht eine Materie sey oder nicht.

Wir beobachten indessen so viele Erscheinungen des Lichts, sowohl physische als chemische, die dem Lichte eigenthümlich zu seyn scheinen, daß wir einen eigenen Lichtstoff anzunehmen, und ihn von der Materie der

130 Bode's astronomische Jahrbücher.

Wärme zu unterscheiden, noch bis jetzt berechtigt sind.

Daß das Licht ein Wesen von sehr großer Wirkungskraft in der Natur ist, davon belehren uns eine Menge von den auffallendsten Erscheinungen in der Natur, die seine Gegenwart hervorbringt. Die nähere Kenntniß des Lichts würde ein großer Schritt weiter in das Dunkel der Natur seyn, in das sie noch gehüllt ist. Wirkt es bloß mechanisch, oder bewerkstelligt dasselbe auf eine chemische Weise in den Körpern Trennungen und Verbindungen, geht also dadurch in die Körper über, und verliert seine Strahlung, indem es einen festen Bestandtheil der Körper ausmacht? Dadurch kommen ihm dann auch Grade der Verwandtschaft zu, wie wir dieses von ihm gegen den Sauerstoff, den Stickstoff, und die Wärmematerie vorzüglich beobachten. Nach Gren [131] wäre der Lichtstoff eine eigene Basis mit freiem

131 S. dessen Grundriß der Naturlehre 1793. §. 650. und system. Handbuch der Chemie, 1794. B. 1. §. 226.

Wärmestoff, und dadurch der Brennstoff in der ganzen Natur. Dieser scharfdenkende Physiker sagte so gedrängt als wahrscheinlich: „Das Licht ist das vorzügliche Agens in der „Natur, das durch seinen Beitritt die Ver„hältnisse anderer Grundstoffe mannichfaltig „abändert, und das bei der Bildung und „Zerstöhrung unzähliger Wesen bald frei, „bald gebunden wird. Die Nothwendigkeit „des Lichts zum Gedeihen der Gewächse, „die Verbrennlichkeit aller Körper und aller „ihrer näheren Bestandtheile in diesem uner„meßlichen Reiche der Natur; die Nothwen„digkeit des Lichts zur Bildung der mehresten, „wo nicht aller luftförmigen Stoffe, u. s. w. „beweisen die Fähigkeit der Lichtmaterie „durch ihre Affinität mit anderer Materie, „den Zustand ihrer Strahlung zu verlieren, „und zum chemischen Bestandtheil derselben „zu werden."

Tausende von Phänomenen in der Natur rechtfertigen die Annahme von der Existenz der Materialität des Lichts. Weil wir aber

so häufig den Lichtstoff mit dem Wärmestoff in Verbindung sehen, und Erleuchtung und Erhitzung so sehr oft beisammen sind; so haben viele das Licht und den freien Wärmestoff für Eins und ebendasselbe gehalten. Indessen sind beide auch oft getrennt, wenigstens uns wahrnehmbar nicht beisammen, und da die Gesetze, denen sie folgen, oft sehr abweichen, da wir aus Körpern, die selbst keine Helligkeit hervorbringen, Licht entwikkeln können, und das Licht Erscheinungen bewirkt, welches wir durch die Wärme nicht vermögen; so ist man, um diese Gegenstände leichter zu erklären, genöthigt, den Lichtstoff als eine von dem Wärmestoffe verschiedene Materie anzusehen.

Senebier [152], der sich um die Vegetation so große Verdienste erworben, hat durch eine Menge Versuche die Nothwendigkeit des Lichts zum Gedeihen der Pflanzen

152 Dessen phys. chem. Abh. über den Einfluß des Sonnenlichts auf alle drei Reiche der Natur. Th. I – IV.

erwiesen. Auch fand derselbe, durch Versuche, die große Verschiedenheit der einzelnen Farben des Lichts auf die Pflanzen, wodurch er denn entdeckte, daß der violette Strahl des Lichts, welcher auch nach Newton am stärksten gebrochen wird, die Pflanzen am stärksten grün färbte, woraus Senebier[133] glaubte schließen zu dürfen, daß dieser den Pflanzen das mehrste Brennbare mittheile.

Denkt man sich hierbei das Licht als eine Materie, die chemische Verwandtschaft gegen die Pflanzenstoffe hat; so wird es mehr als Muthmaßung, daß jeder der sieben gefärbten Strahlen, auch besondere Eigenschaften habe, und daß wohl zu den mancherlei Bestandtheilen der Pflanzen, bald dieser, bald jener Strahl nothwendig sey. Wir könnten hierdurch, wie bei unendlich vielen andern Dingen, die Folgen des Negativen erfahren, aber deshalb doch nie begreifen, was und wie das Licht wirkt.

133 Im a. B. Th. II. S. 99.

Die gemeine Erfahrung zeigt uns schon die große Nothwendigkeit des Lichts bei der Vegetation, obgleich mancher wohl über den Antheil nie nachdachte, den dasselbe dabei hätte; da es doch gar nicht unwahrscheinlich ist, daß sich ohne gebundene und freie Lichtmaterie kein einziger vollkommener Bestandtheil der Gewächse ausbilden kann, und daß erst der Beitritt der Lichtmaterie zu den andern Stoffen Scheidungen und Bindungen bewirkt, die ohne diesen Vorgang roh, unvollendet, oder ganz und gar nicht zugegen sind. Der Gedanke eines mir unbekannten Schriftstellers [134] war schön und wahr, wenn er sagt: — Die Bäume scheinen mit der untern Fläche ihrer Blätter den Duft der Erde, und mit der oberen das Licht des Himmels zu trinken.

Dodart machte 1699 zuerst darauf aufmerksam, daß die Bäume ihre untersten

134 Gedanken über die Luft und ihren Einfluß rc. Hamburg 1787.

Aeste in einer ziemlich parallelen Richtung mit der Oberfläche des Erdbodens, wo sie stehen, trieben. Aber erst Bonnet [135] und Calandrini richteten auf diesen Parallelismus der Blätter ihre ganze Aufmerksamkeit, und fanden, daß wenn man auch die Blätter aus dieser Lage bringt, sie dennoch, durch ihre eigene Kraft, die Oberfläche wieder dem Himmel, die untere aber der Erde zuwenden, sich umdrehen. Auch bei dieser Operation zeigt sich das Licht als Reitzmittel sehr wirksam: denn dieses Drehen der Blätter geschieht im Sonnenlicht viel schneller als bei trübem Wetter. — Jeder kann dieses merkwürdige Phänomen am schönsten bei Pfirschenbäumen sehen, wenn sie im Sommer palisadirt werden. Sind alle Sommerzweige an das Spalier fest geheftet, so steht eine große Menge von Blättern umgekehrt, und ein solcher Baum sieht dadurch widrig aus. Kommt man den andern oder zweiten Tag, so ist keine Spur

135 Ueber den Nutzen der Blätter, S. 54.

mehr davon zu bemerken. Alle Blätter stehen mit der obern Fläche wieder vorwärts, und bilden ein schönes Dach. — Eine Hauptursache von diesem Umdrehen der Blätter liegt in dem Organismus der Blattstiele: aber so viele Erklärungen man auch von dieser Erscheinung vorgebracht, so sind sie eben so wenig befriedigend, wie die Gründe, warum das noch so verkehrt gesteckte Samenkorn dennoch seine Wurzel nach der Erde umbiegt, und warum schief gebogene Bäume, die neuen Zweige doch wieder aufwärts treiben.

Das Licht bringt auch eine Menge Erscheinungen hervor, die sich ohnmöglich aus Schwingungen des Aethers erklären lassen, und die auch jede Temperatur der Wärme nicht erzeugen kann, zum stärksten Beweise bis jetzt, daß Licht und Wärme zwei verschiedene Materien sind, und wobei das Licht höchstwahrscheinlich nicht mechanisch, sondern chemisch einwirkt; so wie wir überhaupt wohl künftig, über das Wesen der Licht:

materie, weitere Aufschlüsse nicht vom Physiker, sondern vom Chemiker erwarten dürfen. Erscheinungen also, die wir dem Licht, als Licht zuschreiben müssen, sind z. B. folgende. Das Sonnenlicht entwickelt aus den grünen Blättern im Wasser Lebensluft, aber die nehmlichen Blätter, das nehmliche Wasser, und die nehmliche Wärme, liefern, ohne Licht, nichts! — Die grüne Tinctur; welche man durch Weingeist, z. B. aus Kirschen- oder Feigenblättern auszieht, verliert am Sonnenlicht in 20 Minuten ihre Farbe, erhält sich aber in einem undurchsichtigen Gefäß, oder das nur mit schwarzem Papier umgeben ist, mehrere Monate. — Die von Natur gelbe dephlogistisirte Salzsäure wird im Sonnenschein wasserhell, und entwickelt Lebensluft; wird aber das Glas mit schwarzem Papier umgeben, so erfolgt keine Veränderung. Die Salpetersäure wird in der Sonne gelb, im Schatten aber, und in der Ofenwärme bleibt sie weiß. Hildebrandt [156]

156 Dessen Encyclop. der Chemie, Th. 1. S. 123.

sah beim ausgetrockneten Silbersalpeter, den er lange den Sonnenstrahlen aussetzte, endlich Plättchen von metallischem Silber mit vollkommen metallischem Glanze, und dieses erfolgt in hoher Temperatur von Wärme nicht, sondern erst in der Glühhitze, wo aber dann auch Licht zugegen ist. — Auch die tägliche Erfahrung sagt uns, wie sehr die Farben in unseren Zimmern in der Sonne verbleichen, und dieses geschieht im Winter durch Ofenwärme nicht. —

Im Pflanzenreiche sind die Wirkungen von dem Mangel des Lichts noch anschaulicher! — Nehmen wir nun hierbei an, daß die Lichtmaterie, die zur Bildung der mehresten Luftarten unentbehrlich ist, eine größere Verwandtschaft zum Wasser- und Kohlenstoff, als zum Sauerstoff hat, so lassen sich zwei große Erscheinungen daraus leicht erklären. — 1) Daß sich die Lichtmaterie mit den beiden ersten Stoffen figirt, dieselben brennfähig macht, und den

Pflanzen dadurch ihre wahre Verkörperung und eigenthümliche Mischung verschafft. — 2) Daß die Abwesenheit des Lichts den Sauerstoff in ihnen anhäuft, wodurch die Pflanze in einen weißen, oder eigentlich farbenlosen, kränklichen, verzärtelten Zustand geräth. — Also Festigkeit, Dauerhaftigkeit, Brennbarkeit, Farbe und Geschmack sind Kinder des Lichts.

An nichts zeigte sich von jeher den Phytologen diese Erscheinung frappanter, als an dem sogenannten Uebertreiben [137] — Etiolement — und jeder bestrebte sich, dieses wichtige Phänomen zu erklären. — Ein großer und evidenter Beweis liegt aber in diesem Vorgang, daß nehmlich zum Act

[137] Man übersetzt auch étiolement durch Bleichsucht, welche aber nur die Farbe solcher Gewächse ausdrückt. Wir haben auch bleichsüchtige Pflanzen, oder bleichen sie mit Fleiß, ohne daß sie ihre Form verändern. Etiolement bezeichnet aber denjenigen Zustand einer Pflanze, wenn sie im Dunklen bleich mit übermäßig langem Stengel und krüpplichten, oder zu kleinen Blättern wächst.

der Vegetation selbst das Licht nicht erforderlich ist, demselben sogar engere Schranken setzt, aber daß das Licht zu der Ausarbeitung der wahren Bestandtheile einer Pflanze, zum wenigsten zu allem Brennbaren derselben durchaus nothwendig ist. — Wem sind seine langen Erbsen mit den zärtlichen weißen Stielen nicht aufgefallen, wenn er sie, für das freie Land, erst in Kasten im Zimmer wachsen ließ? — Wer kennt nicht die ellenlangen Ranken der keimenden Kartoffeln im Keller? — Dieses nennt man das Uebertreiben. — Der liebenswürdige Schüler der Natur, Bonnet [138], wußte sich diese Erscheinung nicht genugthuend zu erklären, weil ihm die großen neuen Entdeckungen der Chemie unbekannt waren: er war aber der erste nach Ray, der auf diese wichtige Erscheinung bei dem Wachsen der Pflanzen im Dunklen sehr aufmerksam war.

138 Dessen Nutzen der Blätter §. 79 und 115.

Senebier [139] verfolgte die Versuche unter vielfachen Abänderungen, und alle fanden doch nur, daß nicht Wärme, nicht Feuchtigkeit, sondern der Mangel des Lichts hier die Hauptrolle spiele; und dieses also den Grund von der grünen Farbe der Pflanzen enthalten müsse; denn Blumen blühen, in dunklen Röhren, mit ihrer gewöhnlichen Farbe. — Aus dem Vorhergehenden wissen wir nun, daß nur das Sonnenlicht aus den grünen Theilen der Pflanzen den Sauerstoff als Lebensluft entwickele. Im Dunklen häuft sich also dieser in den Gewächsen

139 Nach dem, jetzt wenigstens dem Nahmen nach, allbekannten System von Brown leidet ein solches Gewächs an directer Schwäche aus Mangel des absoluten Lebensreitzes — des Sonnenlichts. — Kommt dasselbe nun schnell in das letztere, so erfolgt Ueberlebensthatigkeit, Hypersthenie, welche, wenn ihr nicht bald durch Verminderung der Reitze abgeholfen wird, die Erregbarkeit schnell erschöpft, es erfolgt Schwäche von Ueberreitzung — indirecte Schwäche — und auf diese der Brand, der Tod. Alles fault schnell.

an, bleicht sie, und reitzt die Lebenskraft zu übertriebener Thätigkeit, widernatürlichem Wachsthum. Eine solche Pflanze ist ein Patient von hoher Reitzbarkeit — Erregbarkeit — daher die Gefahr ihres Todes, wenn sie schnell ins Sonnenlicht kommen. Dieser Reitz überspannt schnell ihre extensiv sehr schwachen Kräfte, und auf dieses momentane schnelle Leben erfolgt gänzliche Erschöpfung und Tod. Daher die große Vorsicht bei der Behandlung solcher Pflanzen, wenn wir sie dem Freien übergeben wollen. — Schon der gemeine Mann umschattet seine im Keller übertriebenen Samengewächse, wenn er sie in die Gärten bringt. — Er will sie langsam an die Luft gewöhnen. — Diese Empirie stimmt nun auch ganz mit den Gesetzen der Vegetation überein. — Eine solche Pflanze ist gegen die Reitze der Sonne und der Kälte überempfindlich, — sogenannte angehäufte Erregbarkeit — und die Reitze von außen müssen nur allmählig so lange auf sie ange-

bracht werden, bis die innere Kraft des Lebens — die Form und Mischung der Materie eines Gewächses — mit den äußern Reitzen wieder in Harmonie, in gleicher Skale sind; welches sich durch die vollkommene Herstellung der grünen Farbe ergiebt. — Je mehr Sonnenschein deshalb eine Pflanze zu ihrem Gedeihen erfordert, desto leichter befällt sie die Bleichsucht, z. B. Bohnen, Gurken, gegen Kohlpflanzen. — Theile eines Gewächses, die aber schon völlig ausgebildet sind, werden nur bloß bleichsüchtig, die neuen Triebe aber, bei gleichen Umständen, nur umgestaltet. — Wir können von fortgesetzten Beobachtungen dieses merkwürdigen Uebertreibens noch manche Aufschlüsse über bis jetzt noch dunkle Gegenstände der Vegetation erwarten, wenn die Chemie, das Microscop und die feinere Pflanzenanatomie dabei Hand in Hand gehen. — Das Wasserstoffgas färbt, wie oben angeführt wurde, auch die Pflanzen grün! Welche Verhältnisse finden nun in der Wir-

kungsart zwischen diesem und dem Sonnen- und Lampenlicht Statt? Ist Lichtstoff die Basis alles Brennbaren? Wir wissen viel, und doch wie wenig! [140]

Aus diesen Erscheinungen erklärt sich aber die Bedingung noch nicht, wie das Sonnenlicht wirkt, ob bloß als Reitz, oder durch chemische Verbindung mit den Pflanzenstoffen selbst? — Da indessen die bloße Wärme, auch in hoher Temperatur, wie in den Treibbeeten, doch ein starker Reitz ist, ohne im geringsten etwas zu der grünen Farbe beizutragen; so bleibt mir die chemische Verbindung des Lichts mit dem Pflanzenstoff – vielleicht bloß mit dem Kohlenstoff – [141]

140 Nous sommes sur un milieu vaste, toujours incertains et flottans entre l'ignorance et la connoissance. Et si nous pensons aller plus avant, notre objet branle, et échappe nos prises, il se dérobe, et fuit d'une fuite éternelle. Pascal.

141 So will man bemerkt haben, daß die zum Düngen so vortreffliche ausgelaugte Asche, weit kräftiger ist, wenn die Haufen davon in der Sonne aufgeschlagen werden, als wenn sie im Schatten stehen.

wahrscheinlicher, und daß dieser durch den Beitritt der Lichtmaterie erst säuerungsfähig — brennbar — gemacht, und aus der Kohlensäure entwickelt wird, worauf der frei gewordene Sauerstoff in Verbindung mit der Wärme als Lebensluft ausgeathmet wird.

Wird dieses dadurch nicht noch wahrscheinlicher, da alle Gewächse, denen es zu ihrem Wachsthum an Luft, Wärme und Feuchtigkeit nicht fehlet, doch ohne Sonnenlicht unbrennbar und unschmackhaft bleiben? Zu bitter für unsern Gaumen schmeckende Pflanzen genießen wir bleichsüchtig, den Salat, den Weißkohl, Endivien u. s. w. Der Holländer zieht zärteren, aber auch faderen Spargel, indem er denselben beim Hervorkeimen durch Pfeifenköpfe bedeckt! — Der Grund von allem diesem liegt in dem, durch die Nichteinwirkung des Sonnenlichts, angehäuften Sauerstoff in den Gewächsen. Dieser hat für sich keinen

Geschmack noch Geruch [142] [143], sondern beide beruhen nur in den Grundlagen der brennbaren Körper. — Ingenhousz und Senebier haben aber bewiesen, daß die Pflanzen um so stärker athmen, je heftiger das Sonnenlicht auf sie wirkt. Die Folge hiervon ist, daß dadurch weit mehr Sauerstoff abgeschieden, die Pflanze entsäuert, und nun das Brennbare in ihr um so reichlicher angehäuft wird. Man findet deshalb die kraftvollen, aromatischen Pflanzen auf den sonnenreichen Gebürgen, wo

142 Hildebrandt's Encyclop. der Chemie §. 162.

143 „Pflanzen, welche in atmosphärischer Luft dem „Sonnenlicht entzogen, verbleichen, werden un„brennbar und unschmackhaft, weil der nun nicht „ausgeathmete Sauerstoff sich in ihnen anhäuft; „weil ihre Elemente untereinander im Gleichgewicht „stehen, und weil sie in diesem gesättigten Zustand „keine Wirkung — Affinität — auf die Elemente „der Geschmacksorgane äußern können. Aus eben „dem Grunde sind die Blüthenblätter aromatischer „Pflanzen u. s w. unschmackhaft." S. von Humboldt's Vers. über die gereizte Muskel und Nervenfaser B. II. S. 144.

aus ihnen der Sauerstoff reichlicher ausgeathmet wird, der Wasser- und Kohlenstoff aber dadurch ungehinderter zusammentreten, und die uns reitzenden ätherischen Oele, die Balsame, und die kraftvollen Extractivstoffe bilden können.

Jede erst aufkeimende Pflanze ist zwischen den Samenlappen weiß, bleichsüchtig, verträgt auch deshalb, aus obigen Gründen, starkes Sonnenlicht nicht, und würde dadurch, wenn sie es überlebte, durch eine zu frühe holzigte Consistenz, gegen das Gesetz der Vergrößerung, zurückbleiben. — Die Früchte haben nur Farbe auf der Sonnenseite. — Die jährigen Sommertriebe haben eine sie oft für den Kenner auszeichnende Farbe gegen die Lichtseite. — Viele Früchte, wenn sie vor der Zeit zu bloß hängen, bleiben klein, und werden nicht saftvoll, z. B. Trauben, Pfirschen, wobei es deshalb ein Kunstgriff ist, sie erst acht Tage vor ihrer vollen Zeitigung ganz zu entblößen. Manche Pfirschen werden sogar, wie die Violette, in

zu vieler Sonne saftlos, und aus einer köstlichen Frucht eine ungeniesbare.

Unerklärbar ist auch die Liebe der Pflanzen für das Licht, dessen Nothwendigkeit zu ihrem Gedeihen aus dem Vorhergehenden erhellt. Darwin überzeugte sich sogar dadurch, und noch durch andere Erscheinungen, daß dieselben Ideen und Willen haben müßten [144]! [145]. Gewisse Pflanzen und Blumen drehen sich stets nach der Sonne, so wie alle Blätter mit ihrer Oberfläche. Die Sonnenblume hat davon ihren

144 Dessen Zoonomie B. 1. S. 186.

145 Sullivan im a. W. B. III. S. 77. sagt deshalb sehr frappant: „Wenn man nach den aufgestellten „Gründen, den Pflanzen etwas mehr als Organi„sation und todte Reitzbarkeit zugestehen muß; „wenn auch in ihnen Leben und eine Art von Em„pfindungsvermögen herrscht: so wird der Mensch „dadurch gewissermaßen gerechtfertigt, wenn er „Thiere tödet, um sich von ihrem Fleisch zu näh„ren. Denn so ist es um nichts grausameres, ein „Schaaf zu schlachten, oder einen Haasen zu schies„sen, als eine Wurzel aus der Erde graben, oder „eine Frucht von dem Baum abzubrechen.“

Nahmen, und dieses geschieht, wie Hales [146] richtig bemerkt, nicht durch ein Umdrehen des Stengels, sondern durch eine Biegung — nutation — desselben. Setzt man z. B. das so angenehme geranium odoratissimum in einer Scherbe hinter ein Fenster, so kehren die Blätter ihre Oberfläche allmählig so sehr dem Licht entgegen, daß sie sich zuletzt an das Glas anlegen, und die beschatteten Blattstiele viel länger werden. Dreht man jetzt den Topf um, so daß die Blätter in die Stube gekehrt sind, so bemerkt man ein solches allmähliges Krümmen der Blattstiele, wodurch die Oberfläche wieder in einigen Tagen, wenn die Sonne stark scheint, gegen das Licht gekehrt ist. Wirkt hier nicht offenbar das Licht als bloßer Reitz auf die Erregbarkeit der Pflanzenfaser in den Stielen, die dann vielleicht auf der Lichtseite mehr Sauerstoff entbinden, und sich dadurch stärker zusammenziehen? Und wird dadurch, auch ohne Idee und Willen, doch der große Zweck

[146] Dessen Statik der Gewächse S. 81.

von der Nothwendigkeit des Lichts erreicht. Wo wäre der Vereinigungspunct für diese sensuellen Kräfte bei Tausenden von Blättern bei einem oben bemerkten palissirten Pfirschenbaum, den Parallelismus der Blätter gegen das Sonnenlicht wieder herzustellen?

Weit schwerer läßt sich aber die Erscheinung erklären, daß Gewächse im Schatten die Spalten aufsuchen, wo Licht hereinkommt, und dann durch dieselben hindurchwachsen!

Die Lichtmaterie ist also in ihrem freien Zustand, als bloßer Reitz, durch ihr Einwirken auf die Reitzbarkeit, das wichtigste Agens in der Natur zur Unterhaltung des Lebens der Gewächse. Aber höchst wahrscheinlich geht sie auch chemische Verbindungen mit dem Wasser- und Kohlenstoff ein, bildet vielleicht hauptsächlich den Stickstoff, befreit dadurch den Sauerstoff, und bildet mit den Grundlagen der ersteren im Pflanzenreiche die Farben, Oele, Harze, Kampher, Kleber, Mehl und das, was in

den Pflanzenstoffen unsere Nase und Zunge angenehm, oder widrig reitzt. — Das Sonnenlicht ist die Ursache, daß die Pflanzensäuren, durch das Reifen der Früchte, süß werden.

Von allen Farben ist das Sonnenlicht bei lebenden Gewächsen eine Hauptursache, indem es die Grundstoffe derselben mannichfaltig modificirt. Die grüne steht bei der prismatischen Theilung der Lichtstrahlen in der Mitte zwischen Gelb und Blau. Recht fette Pflanzen schillern deshalb wirklich ins Blaue, und wir bereiten aus unserem innländischen Wau — Reseda luteola — eine blaue Farbe, wie der allbekannte Indigo das Product einer Pflanze ist. Die grüne Farbe hat in ihrem Stoff etwas ähnliches mit den Harzen, sie besteht aus Wasser- und Kohlenstoff. Wird der Sauerstoff aus der Kohlensäure nicht abgeschieden, so bleibt, oder wird die Pflanze gelb. Stirbt das Blatt den Herbst ab, so hört die Entsäurung auf, die blaue Farbe, als die wandelbarste, ver-

schwindet, und das Blatt wird ebenfalls gelb [147].

Wie so groß ist also die Rolle des Sonnenlichts auf Gesundheit und Krankheit der Gewächse! Nur in ihm liegt das große Triebwerk der Ausdünstung, und dem so nothwendigen Ausathmen der Lebensluft. Schon Hales [148] glaubte, daß die meisten Krankheiten der Gewächse von gehemmter Transpiration, wegen übel beschaffener Luft herrührten. — Gewiß ist es, daß die wechselweise Einwirkung des Lichts auf den Sauerstoff, also dessen dadurch verursachte zu große oder zu geringe Gegenwart, fernerhin die Untersuchung eines jeden Naturforschers aufreitzen sollte. Wie viele wichtige Entdeckungen würden hieraus entspringen! Der Honigthau, die Manna, der Mehlthau sind Producte, die höchstwahrscheinlich von Anhäufung des Sauerstoffs

147 S. C. A. Riche Chemie der Pflanzen, S. 101. Auch v. Uslar im a. B. S. 59.

148 Dessen Statik, S. 7.

während der Nacht in den Blättern entstehen, und der sich auf der glatten Oberfläche mit dem Wasserstoff verkörpert. — Welches sind die Umstände in der Atmosphäre, die diese Erzeugung begünstigen? — Die Wahrheit müßte hier können ausgemittelt werden! — Die Natur arbeitet nur an Transformationen, und andere Umstände, andere Erzeugnisse, wobei denn, wie der unsterbliche Newton [149] schon ahndete, das Licht eine wichtige Rolle spielt.

Multa minuta modis multis per inane videbis
Corpora misceri radiorum in lumine ipso.

Lucret. Libr. II.

Welch ein großes Feld zu den nützlichsten Untersuchungen, zu practischer Anwendung für die Agricultur bietet uns die Bearbeitung der neueren Chemie dar! Aber Niemand wage sich in dieses Fach, der nicht Vertrau-

149 Opticar. quaest. 30.

ter der chemischen Lufttheorie ist, und dabei die Einfachheit kennt, mit der die Natur dennoch die Schöpfung zur gränzenlosen Mannichfaltigkeit erhebt, und erst in Jahrhunderten oft Producte liefert, an denen deshalb jede Kunst scheitern muß. — Es bedarf nur des Stachels einer Schlupfwespe, die ihr Ei mit einem spezifischen Saft in die Rinde eines Zweigs, unter das Oberhäutchen eines Blatts legt. Jetzt wirkt schon der Bildungstrieb — die Vegetationskraft — nach andern Gesetzen, und welche Schmarotzer einer neuen Vegetation sind nicht die Rosenschwämme — Bedeguar — die Galläpfel u. s. w. Aber leider haben die allermeisten Dinge bis zum verächtlichen Schimmel herab ihr eigenes Eigenthum von Dunkelheit, welches auch dem tiefsten Forscher zu oft verborgen bleibt, obgleich derselbe mit dem größten Mißtrauen gegen allgemeine Behauptungen, zu einzelnen Beobachtungen, den Faden seiner Untersuchung über Wahr und Falsch anzu-

spinnen sucht. Wie nur zu wahr sang der große Haller.

Ins Innre der Natur dringt kein er-
erschaffner Geist;
Zu glücklich, wenn sie noch die äußre
Schale weißt.

Bis hierher waren die wenigen Urstoffe unser Gegenstand, aus denen das Pflanzenreich seine körperliche Masse zusammensetzt, und daraus lebende oder organische Materie zu bilden weiß. Wollte man die Lichtmaterie ausschließen, da sie als ein unwägbarer Stoff kein Gegenstand der chemischen Untersuchung werden kann; so wären nur der Sauer-, Kohlen- und Wasserstoff die drei fest bestimmten Urstoffe, die den Schimmel und die Eiche bilden; denn der Stickstoff kommt nur als Bestandtheil in einzelnen Producten der Gewächse vor.

Von solchen aus drei- und vierfachen Grundlagen bestehenden Bestandtheilen der Pflanzen zählen wir eigentlich 20, und die

wir aus ihnen durch einfache, mechanische Operationen erhalten, wodurch sie also unverändert bleiben [150].

1. Extractivstoff, aufgelößt in dem allgemeinen Saft der Pflanzen. Der Haupt- oder wesentliche Bestandtheil unserer Extrate der mancherlei Farben.
2. Pflanzensaft, der in ihnen umlauft, alle eingesogene Urstoffe in sich aufnimmt, und verbreitet. Er ist das Blut der Pflanzen.
3. Pflanzenschleim, ist unschmackhaft, im Wasser auflösbar. Die Quittenkerne z. B. enthalten eine ans Erstaunen gränzende Menge.
4. Zucker, nahe mit dem Schleim verwandt. Zu ihm gehören Honig, Manna u. s. w.
5. Säuren, z. B. Apfelsäure, Zitronensäure u. s. w.
6. Stärke, Hefe.

150 S. Fourcroy's System der theor. und pract. Chemie Tab. XI.

7. Kleber, Leim, vegetabilisch-animalischer Stoff. Ist die Annäherung an das Thier. Daher das Nahrhafte des Brodes. Beccari bestimmte ihn genau. Waitzen enthält den mehresten Kleber, und stinkt, wenn die Essiggährung vorüber ist, bei der Fäulniß wie Thiere.

8. Fixe Oele, schätzbar in den Kernen der Nüsse, des Mohns, der Bucheckern.

9. Wachs, die Bienen sammlen es vorzüglich von den Staubbeuteln in den Blumen.

10. Flüchtige Oele. Allen Damen bekannt.

11. Kampher.

12 Harz, wovon uns z. B. die Nadelhölzer so unermeßliche Vorräthe liefern.

13. Gummiharz, circulirt als Milch in den Pflanzen, z. B. das Opium.

14. Federharz, Kautschuck, bekannt unter dem Namen des elastischen Gummi.

15. Balsam, der berühmte Balsam von Mecca, Peru u. s. w.
16. Färbender Stoff, der Gegenstand aller Färbereien, wo er durch Beitzen fixirt wird.
17. Eiweißstoff der Pflanzen, findet sich nur in jungen Pflanzen, und in frischen Wurzeln.
18 Das Holzige, das Holz, wurde fälschlich für eine Erde gehalten. In ihm wohnt der meiste Kohlenstoff.
19. Gerbestoff, enthalten in den Rinden der Eiche, der Erlen, u. v. a.
20. Korkstoff, liefert eine eigene Säure, die deshalb von ihm den Namen hat.

Außer diesen 20 zusammengesetzten sinnlichen Stoffen findet man noch mehrere andere, welche aber zufällig sind, und ihnen nicht wesentlich angehören, z. B. Phosphor, Schwefel, Braunstein, Alcalien, und Kalcherde, die bald mit dieser, bald mit einer andern Säure gesättigt ist, und über deren wahre Entstehung man noch nicht im Reinen ist.

Alle obige wahre Bestandtheile erfordern zu ihrer Vollkommenheit das Sonnenlicht; denn bloßes Lampenlicht, Wasserstoff- und Stickstoffgas möchten wohl dazu nicht hinreichen. Alle bestehen aus drei einfachen Grundlagen, aus Sauer-, Wasser- und Kohlenstoff, zu denen sich nur bei einigen Bestandtheilen, z. B. dem Kleber der Stickstoff noch beigesellt. Ueberdenkt man nun das Frappante in der Verschiedenheit zwischen diesen 20 nähern Bestandtheilen der Gewächse, z. B. den faden Schleim, gegen den brennenden Kampher, so wird uns die Möglichkeit solcher Combination von vier Urstoffen in der Natur so unbegreifbar, als ewig wohl ein Geheimniß ihrer Operationen bleiben. Sie sind Producte einer lebenden Kraft, und deshalb für die Kunst unerreichbar, die sich nie des Maximum und Minimum zu bemeistern im Stande ist.

Bei allen diesen bisher angeführten Urstoffen, würde indessen doch die ganze

Natur eine öde, unorganische feste Masse seyn, vielleicht nicht einmal geordnet nach den Gesetzen der Verwandtschaft. Zu diesen Stoffen, deren ewiges Bestreben ist, sich zu festen Massen zu bilden, mußte der Schöpfer noch einen Stoff in das Chaos gießen, der, durch gleich ewiges Gegenwirken, jeder Affinität der andern Stoffe Gränzen setzte, und dadurch Wirkung und Gegenwirkung, Bewegung und Leben hervorrufen. Dieses Anziehen und Zurückstoßen sind die schöpferisch-erhaltenden Kräfte, die aus der Fülle der Gottheit ströhmten. Jetzt erst konnte Pythagoras sagen:

Cuncta fluunt: omnisque vagans formatur imago
Ipsa quoque assiduo labuntur tempora motu.
Non secus ac flumen. Neque enim consistere flumen
Nec levis hora potest: sed unda impellitur unda,

Urgeturque prior venienti, urgetque
priorem.
Ovid. Metamorph. L. XV. v. 178.

Dieser Stoff ist die Materie der Wärme.

Achter Abschnitt.

Von der Wärmematerie.

So häufig auch das Licht mit der Wärme verbunden ist, so haben wir doch oben die Gründe angeführt, warum man beide für wesentlich verschiedene Materien halten muß. Wärme erwärmt durchsichtige Körper, Licht aber nicht! — Alle Erscheinungen von der Wärme berechtigen uns aber, zu ihrer leichteren Erklärung, auch für die Ursache desjenigen Gefühls, was wir Wärme nennen, ebenfalls eine eigene Materie anzunehmen, die wir Wärmestoff, Wärmematerie nennen. — So lange wir selbst nicht begreifen, was Materie ist, so lange können wir ihr auch als den einzigen wesentlichen Character nicht zuschreiben, daß sie

Wägbarkeit, Ponderabilität, besitzt. Was ist für ein Widerspruch darinnen, auch eine oder mehrere Materien anzunehmen, welche die entgegengesetzte Eigenschaft besitzen? Waren sie vielleicht nicht sogar nothwendig, um Würken und Rückwürken in der Natur zu begründen? —

Die mancherlei Theorien der scharfsinnigsten Physiker, was Wärme sey, und wodurch sie begründet würde, gehört in die allgemeine Naturgeschichte, in der man indessen der Behauptung der Scholastiker, als ob sie eine bloße Qualität der Körper sey, längst schon den Abschied gegeben hat. — Nicht viel besser als dieses System, war die Meinung, daß man die Wärme in Vibrationen der Körper selbst, oder einer andern sie umgebenden elastischen Materie zu erklären, und dieses durch die Entstehung der Wärme, bei dem Reiben fester Körper gegen einander, wie noch jetzt manche Wilden sich Feuer verschaffen, zu versinnlichen suchte. — Wollen wir uns aber die Wärme, nach der dyna-

mischen Naturphilosophie des großen Tiefdenkers Kant erklären, sie also als Wirkung anziehender und zurückstoßender Kräfte, und den verschiedenen Verhältnissen von diesen zu unserem Empfindungsvermögen betrachten; so hat unsere Einbildungskraft freien Raum, mit Modificationen von Kräften zu spielen, wie sie will. — Allerdings ist unser Begriff von Wärme zwar nur subjectiv, nehmlich von unserer Empfindung abgeleitet, und objectiv nicht vorstellbar: aber was hindert uns, für diese Empfindung einen chemisch auf uns wirkenden eigenen Stoff, eine spezifische Materie anzunehmen, wobei wir eben so wenig unsere Empfindung in den Stoff übertragen, ihn selbst als warm denken, als daß der Sauerstoff auch sauer seyn müsse. Außerdem ist das Gefühl der Wärme wohl nur allein mit dem Sinne, den wir Geschmack nennen, zu vergleichen: denn in beiden Fällen bin ich mir die Modificationen des afficirten Organes

selbst bewußt, und meine Vorstellung wird wieder auf das Organ reflectirt.

Nach vielen Physikern, selbst noch kürzlich nach Sullivan [151], sollte auch die Wärme mit den Sonnenstrahlen zu uns gelangen, welches aber de Luc [152] u. a. hinreichend widerlegt haben. Die Sonnenstrahlen theilen uns also keine Wärme mit, sondern die Wärmematerie ist von irdischer Abkunft, und wird von jenen nur aus den Körpern entwickelt; aber das Wie wird für uns wohl immer unserer Einbildung überlassen bleiben. Höchstwahrscheinlich ist es indessen wohl kein mechanischer, sondern ein chemischer Proceß zwischen Licht-, Wärme- und Sauerstoff. — Beruht wohl nicht alle Zerstöhrung in der Natur, auf der Entwickelung der Wärmematerie? Ist Zerstöh-

151 S. dessen Uebers. der Natur rc. B. 1. S. 203.

152 S. dessen Briefe über die Gesch der Erde rc. 141 Br. — Dessen System über Wärme, in den Leipz. Samml. zur Physik und Naturges. B. II. St. VI. S. 643.

zung, der kein geheiligter Marmor trotzt, nicht Sieg des Wärmestoffs über die Attraction der Materie, worauf sich der Sauerstoff erst mit dem Kohlenstoff verbinden kann? — Noch vor Kurzem erklärten die Physiker die Entstehung der Wärme durch das Reiben der Materie an einander. Aber so gewiß wir dadurch, wie die Araber mittelst zweier Hölzer, die sie Aphar und Zabdan nennen, Feuer hervorbringen können; so ist doch diese mechanische Friction wohl nur das Mittel, den chemischen Proceß in Thätigkeit zu setzen. — Auch hier bewieß die Chemie, daß das bloße Reiben nicht die wahre Ursache der Wärme sey, da sogar bei Vermischungen, z. B. Schnee mit rauchendem Salpetergeist, sogar Kälte erfolgt, und wobei doch auch wohl ein eben so starkes Reiben statt findet, als z. B. beim Weingeist mit Vitriolöl, wobei eine so große Hitze entsteht. — Der Drechsler macht schwarze Ringe auf das Holz, wenn er ein anderes etwas scharfes Holz andrückt und

schnell dreht. Dieser Ring ist offenbar eine Verkohlung, folglich das Product eines chemischen Processes. — Wir können deshalb mit größter Wahrscheinlichkeit annehmen, daß die Erzeugung dessen, was wir Wärme nennen, von einer chemischen Operation abhängt, — denn von der Mittheilung derselben an andere Körper ist hier die Rede nicht — wenigstens ist es gewiß, daß sie, in organischen Wesen, auf keine andere Weise, als durch chemische Zersetzung, erklärt werden kann. Das dynamische System mag immerhin in transcendentaler Betrachtung des Ganzen die Materie nur durch Kraft den Raum erfüllen lassen, und alle uns sichtbare Erscheinungen in demselben, nur in den tausendfachen Verhältnissen der Anziehungs- und der Repulsionskraft annehmen; so wird sich der Chemiker doch, zu seinen Erklärungen, Verschiedenheit in der Materie selbst denken, und in den Wahlverwandtschaften derselben die mancherlei Vorgänge in der Natur aufsuchen, ja selbst das

atomistische System dabei nicht ganz entbehren können, so daß für ihn zuletzt die Wahrheit zwischen beiden Systemen möglich wäre.

Gewiß wissen wir, daß die Wärmematerie die Grundursache aller Flüssigkeit in der Natur ist, und daß das Sonnenlicht eine nothwendige Bedingniß zur Entwickelung der Wärme auf der Oberfläche unserer Erde ist. — Der Wärmestoff ist das größte Auflösungsmittel in der Natur, vielleicht das einzige absolute, da alle andere wechselsweise Auflösungen erst durch seine Gegenwart bedingt werden.

Der Wärmestoff ist in der ganzen Natur verbreitet, und es existirt kein Körper, den wir absolut kalt nennen können. — Das Eis hat nur weniger davon, als das Wasser. Seine Kraft, Körper zu schmelzen, aufzulösen, scheint bloß in seiner ausdehnenden Kraft zu liegen.

Man theilt, seit der Erfahrung, daß z. B. beim Schmelzen des Schnees stets eine Menge

Wärmestoff absorbirt, und dadurch unbemerkbar gemacht wird, diesen Stoff in den verborgenen, oder nicht fühlbaren und in den fühlbaren ein. Ersteren nennt man den gebundenen, latenten, letzteren den freien, oder die Thermometerwärme. Nach Stahl, und seitdem bis zur neueren Chemie eines Lavoisier's, durch dessen Tod der Henker Dumas sich allein schon ewig gebrandmarkt hätte, dachte man sich den Wärmestoff als einen chemisch gebundenen Bestandtheil aller verbrennlichen Körper, und nannte dieses Ding Phlogiston. Jetzt wissen wir, und vorzüglich durch die Versuche eines Göttling [153], daß beim Verbrennen die Wärme aus der Luft, das Licht aber aus dem brennenden Körper selbst komme. Verbrennliche Körper enthalten nur denjenigen Stoff, der zu dem Sauerstoff in der dephlogistisirten Luft, bei einer erhöhteren Temperatur von Wärme, als die

153 Dessen Beitr. zur Berichtigung der antiphl. Chemie. Weimar 1794.

Atmosphäre besitzt, eine größere Verwandtschaft hat, wodurch sich aus der Lebensluft, die deshalb der tiefforschende Scheele Feuerluft nannte, und ohne die kein Brennen möglich ist, der Sauerstoff mit dem Kohlenstoff in den Körpern verbindet, die Wärmematerie aber als fühlbare Wärme davon geht, mit der Lichtmaterie Feuer bildet, bis der Körper zerstöhrt, und alles, was sich verflüchtigen läßt, in Luftgestalt verwandelt ist.

Noch ist die Lehre aber sehr im Dunklen, ob sich wirklich die Wärmematerie chemisch vereinigt, oder ob sie dadurch, wenn Körper ihre Form verändern, und also ganz andere Capacitäten für die Wärmematerie bekommen, sich bloß in kleinerer oder grösserer Menge in den Zwischenräumen derselben anhäuft. In dieser, für jeden verschiedenen Körper, auch verschiedenen Fähigkeit — Capacität — Wärmestoff aufzunehmen, einen eigenen spezifischen Wärmegrad, bei einer gleichen äußeren

Temperatur, zu haben, liegt vielleicht das, was wir durch Verwandtschaft der Wärmematerie, die gegen diesen oder jenen Körper größer ist, zu erklären suchen. Aeußerst wichtig bleibt stets das unerklärbare Phänomen, daß manche Mischungen, die uns Empirie und Zufall allein lieferten, ganz besondere Eigenschaften darbieten, von denen in keinem einzelnen Bestandtheil fur sich der Grund liegt. Das sogenannte Königswasser, eine Mischung aus Salz- und Salpetersäure — salpetersaure Kochsalzsäure — lößt Gold, Platina u. m. a. auf. Beide Säuren, jede allein, thun nichts. Reine Thon- und Kalcherde schmelzen, jede für sich einzeln, in keinem Ofenfeuer, beide gemischt schmelzen. So die Bestandtheile des Glases, und daher die sogenannten Flüsse bei dem Schmelzen der Metalle! Liegt hier das Spiel der Capacitäten zum Grunde, wodurch die ganze Mischung eine andere Temperatur gewinnt?

Das ewige Bestreben des Wärmestoffs ist Trennung der Materie, sich mit allen Körpern in ein Gleichgewicht der Temperatur zu setzen, und alles durch seine außerordentliche Elasticität, Dehnkraft, zu verflüchtigen. Da er alle Körper durchdringt, so daß ein absolut wärmeleerer Körper ein ebensolches Unding, wie ein natürlicher luftleerer Raum ist; so müssen wir ihn auch als eine der feinsten Materien in der ganzen Natur betrachten. Er treibt die festen Körper auseinander, macht sie fließend, wie z. B. Metalle, flüssig wie das Wasser, das Quecksilber, oder luftförmig.

Dem fürchterlichen Streben dieses revolutionairen Stoffs arbeiten zwei Kräfte in der Natur entgegen:

1. Die den übrigen Körpern inhärirende Kraft der Anziehung, der Attraction.
2. Der Druck der Atmosphäre, der nur allein Schuld ist, daß es flüssige Körper giebt. Die bekannten Hoff-

mannstropfen verwandeln sich im luftleeren Raum alsbald in Gas.

Da die chemische Verbindung des Wärmestoffs, mit derjenigen Materie, welche Ziehkräfte besitzt, nicht bewiesen ist, er sich auch höchstwahrscheinlich nicht wahrhaft verkörpert, sondern gebundene Wärme wohl nur so viel heißt, als wieviel die Capacität eines Körpers Wärmestoff in seinen Zwischenräumen, durch seine Ziehkräfte aufzunehmen vermag, ohne ihn in andere, z. B. in den Thermometer überströhmen zu lassen; so betrachten wir ihn auch als keinen Bestandtheil der Pflanzen. Im organischen Reich kann nur freier Wärmestoff ein Gegenstand unseres Nachforschens seyn, und die Quellen aufzuspühren, wodurch sie denselben erhalten, da er zu ihrem Leben eine absolute Bedingniß ist; und es ist nur ein relativer Begriff, wenn wir die Pflanze kalt gegen uns nennen. — Die kühle Waldquelle macht uns schaudern, und dennoch enthält sie so viel freien Wärmestoff, um nicht Eis

zu seyn, daß eine noch gleich große Menge davon, das Wasser schon siedend machen würde.

In einem luftleeren Raum würde der Wärmestoff bloß seiner Dehnkraft ins Unendliche folgen, da dieselbe durch keine Zwischenräume geschwächt würde. Daraus scheint zu erhellen, warum die Luftarten die größte Capacität für den Wärmestoff haben, und die er wahrscheinlich durch eine Art von Atmosphäre, womit er die Elementartheile der Basen von den Luftarten umgiebt, in permanent elastischer Ausdehnung erhält, bis andere Ziehkräfte eintreten, die ihm seinen Besitz rauben. — Chemisch aber mit diesen Basen verbunden, neutralisirt zu seyn, und doch ponderable Stoffe elastisch-flüssig zu erhalten, scheint mir ein Seyn und Nichtseyn. Alle Basen von Luftarten scheinen mir nur in der Wärmematerie elementarisch zu schwimmen, und mit ihm alles was Luft ist, zu bilden.

Die organischen, oder lebenden Körper, welches ich immer mit Girtanner [154], von Humboldt [155], Reil [156], u. m. a., gegen die Meinung vieler Anderer, für gleichbedeutende Worte annehme, — haben das Vermögen, in sich selbsten Wärme zu erzeugen. — Von dieser Kraft, die schon das graueste Alterthum in Staunen, Nachforschen, und nach dem Pfund, womit es wuchern konnte, in Hypothesenhunger setzte, noch nachher, wenn wir erst einer andern Kraft unsere Aufmerksamkeit gewidmet haben, wodurch Leben und Wärme erzeugt wird.

[154] Gren's Journal der Physik, B. III. S. 35.
[155] Dessen Aphorismen S. 3.
[156] Dessen Archiv für die Physiologie, B. I. S. 8.

Zweites Kapitel.

Von dem Leben der Pflanzen.

Die Betrachtung über das Leben, diesem wohl offenbaren Hauptzweck der Schöpfung, und das tiefste Nachforschen seiner Entstehung, Fortdauer und Gesetze ist die erhabenste Beschäftigung des Menschen, und in unsern Zeiten das fast allgemeine Object des Forschungsgeistes in der organischen Naturlehre geworden, und wodurch diese erst für den Menschen einen practisch brauchbaren Zusammenhang bekommt. Kühn und schön sagt Retif [157]: „Steine und Mineralien sind „nicht für sich selbst da. Wenn sie die einzi„gen Dinge wären, so würde ihre unbekannte „Existenz sich mit dem Nichts vergleichen „lassen. Das erkennende Wesen allein giebt „ihnen das Daseyn.“

157 Dessen philos. System der gesammt. Physik Th. 1. S. 11.

Man hat das Wort Leben, wegen einer allgemein verbreiteten Thätigkeit, auf die ganze Natur angewendet; denn wir können uns nach unseren Begriffen keine Existenz eines Wesens ohne Thätigkeit denken, beide fließen für uns in Eins zusammen, und ein Wesen ohne Kraft zu wirken, wäre ein Unding. — Alles was uns in der Körperwelt afficirt, uns zur Anschauung sich darbietet, geschieht durch Bewegung, und nur durch diese können unsere Sinne gerührt werden. Die unbegreifliche Ursache dieser Bewegung der Materie nannte man die allgemeine Lebenskraft der Natur. Man beobachtete auch, daß unorganische Körper sich vergrößerten, also aus gewissen Stoffen sich zusammensetzten, und dieses belegte man, uneigentlich genug, mit dem Nahmen der Vegetationskraft. Zuletzt zeigten uns auch eine Menge unorganische Körper ein Bestreben, gewisse Formen anzunehmen, z. B. die mancherlei Krystallisationen, und dieses Streben hieß dann die

allgemein bildende, die plastische Kraft der Natur. — Diese letztere ist es denn auch wirklich, welche wir in der Natur so allgemein verbreitet antreffen, daß es schwer ist, vielleicht ohnmöglich, je eine Gränze zwischen der lebloßen und lebenden Natur festzusetzen. Die Fülle des Lebens ist dermaßen in der ganzen Natur verbreitet [158], daß sie sich in dem für uns lebloßen Reich zu verbergen scheint, und wie die untertauchende Sonne nur noch mit matten Strahlen winkt.

Wo setzen wir also bei unseren jetzigen, noch so beschränkten Gränzen, den wahren Anfang des organischen Lebens, und dessen Unterschied von den Erscheinungen der lebloßen Körper hin? Wo stecken wir uns die Gränzen, beide Reiche von einander zu unterscheiden? — Die Pflanzen bestehen aus einfachen Materien der lebloßen Natur, aus Wasser-, Kohlen- und Sauerstoff. Die Salpeterkrystallen z. B. aus

158 S. G. Fischer's naturhist. Fragmente B. 1. S. 3.

Stickstoff, Sauerstoff und Alkali. Die bloße Mischung der Materien begründet also schon Formen, und in den Salpeterkrystallen ist eine spezifische Textur und Structur vorhanden, wodurch sie sich eben von allen andern Krystallen unterscheiden. — Specifische Mischung, Textur und Structur begründen also Form, und die ihr inhärirende specifische Kraft. — Ist nun eine Materie so spezifisch gemischt, daß sie dazu folgende zwei Kennzeichen besitzt; so schwindet jeder Zweifel über organisches Leben, nehmlich Zellgewebe und Fortpflanzung des Geschlechts [159].

In der spezifischen Mischung der Materie organischer Körper, ist der allererste Trieb zur Aeußerung des Lebens, die Bildung des Zellgewebes aus dem flüssigen Eiweißstoff. Wo wir Zellgewebe finden, da sehen wir die

159 Manche setzen auch als ein Kennzeichen die Perioden der Jugend und des Alters hinzu. Allein nehmen nicht z. B. die Krystallisationen bis zu einer gewissen Größe zu, und werden sie nicht auch durch äußere Einflüsse allmählig zerstöhrt?

ersten Keime des organischen Lebens. Dieses bildet sich wahrscheinlich in einer geradlinienartigen Richtung, und stellt alsdann Fasern vor. — Diese Zellchen haben Zusammenhang, und bilden die einfachste Structur, in welcher Säfte umlaufen, neue Zellchen bilden, und das Individuum vergrößern können. Aus diesem Zellgewebe geht der zweite Schritt zu Gefäßen, und so erhebt sich stufenweise ein immer vollkommenerer organischer Bau, von der kaum sichtbaren Steinflechte, bis zum vollendeten Thier mit den mannichfaltigsten Organen.

Alles aber auch, was wir bis jetzt befugt, sind, zu organischen, lebenden, Wesen zu rechnen, pflanzt seine eigene Art durch sich selbst fort. — Jedes Individuum der organischen Wesen ist also ein Product von seines Gleichen. Die gewöhnlichste Fortpflanzung im Pflanzenreich ist nun die durch den Samen; ohnerachtet es bei ihnen ebenso wenig, wie bei den Thieren, unwahrscheinlich ist, daß sich bei manchen von dem älte-

ren Individuum nur ein Keim — ein Sprößling — ablößt, und sogleich wieder fortlebt, ohne erst, wie die Samen — die Pflanzeneier — einer Brüthezeit zum sichtbaren Leben zu bedürfen.

Zellgewebe und Fortpflanzung des Geschlechts sind also die wahren Gränzen zwischen dem Reich der Pflanzen und der Mineralien. Diese sind nur Erzeugnisse, die sich durch Ansetzung von außen, nach den Gesetzen der allgemeinen Anziehung und Wahlverwandtschaft, ohne Zweck für sich selbst, vergrößern.

Das Zellgewebe ist also das erste spezifische Product von einer Kraft, die wir Vegetationskraft nennen, und nur dem Thier- und Pflanzenreiche eigenthümlich[160], nicht mehr neu entsteht, sondern nur eine fortdauernde Erbschaft der Kinder von ihren

160 Ich nenne sie deßhalb eigenthümlich, weil sie das Product einer spezifisch bedingten Mischung ist, und folglich nur in dieser Modification, in dieser Mischung existiren kann, ohne daß sie deshalb eine absolute Kraft zu seyn braucht.

Eltern ist. — Dieses spezifische Product setzt aber auch eine durch ihre Mischung spezifische Materie voraus, wodurch jenes möglich wird. Und hier sind wir am Ende. Wir begreifen nicht, wie in dieser specifischen Mischung der Materie, und ihrem Gerinnen zu Zellengewebe die Vegetationskraft begründet wird, weil wir noch nicht einmal im Allgemeinen wissen, was Materie ist, sondern nur empirisch dasjenige Materie nennen, was sich unsern Sinnen darbietet und verhindert, daß in dem nehmlichen Raum nicht noch etwas anders existirt. — Die Erfahrung lehrt uns nur, daß kein organisches Wesen anders als durch ein anderes organisches Wesen entstehen kann. Das ältere trennt einen Stock — einen Keim — von sich ab, der nun fähig ist, wieder das zu werden, was seine Voreltern waren: 1) durch Absenker bei Pflanzen, z. B. die Erdbeere, das Knotengras — Polygonum aviculare — bei Thieren die Polypen. 2) Durch den Samen bei Pflanzen, durch

die Eier bei Thieren. — In diesem Stock oder Keim ist also schon die Organisation für das neue Individuum vollendet, es ist ein organisirtes Wesen, aus einer spezifischen Mischung von Materie gebildet, und dessen seine Vegetationskraft nur der äußern Einwirkungen, der Feuchtigkeit und Wärme — oder wie bei den Eiern, nur der letzteren allein bedarf, um sich zu entwickeln, und als ein neues selbstständiges Wesen aufzutreten, seine Vegetationskraft in sinnliche Thäkeit, in Bewegung zu setzen! — Die Erfahrung nun, daß äußere Einwirkung auf diese Vegetationskraft nöthig ist, wenn sie ihren Sprößling entwikeln soll, giebt uns die Idee von einer Wirkung und Gegenwirkung bei diesem Proceß. Erstere nennen wir Reitze, letztere Reitzbarkeit, oder Erregbarkeit. Diese ist eine Haupteigenschaft in der Vegetationskraft, die nun durch Einwirkung äußerer Reitze diejenige Erscheinung bewirkt, was wir organisches Leben nennen. — Ohne Erregbarkeit

läßt sich keine organische — keine Vegetationskraft — denken: denn in ihr beruht das Ursächliche der Bewegung, oder aller derjenigen Erscheinungen und Veränderungen, die wir in lebenden Wesen gewahr werden. Sie ist das, was man sich als Lebensprincip denkt. Da sich unser Verstand aber nicht die mancherlei Erscheinungen in den lebenden Wesen, bloß als Producte der Erregbarkeit allein denken kann, so wenig als solche ohne sie denkbar sind, so bilden wir uns selbst einen harmonirenden Inbegriff mehrerer Kräfte ein, die in einem Organ sich wechselsweise bestimmen und modificiren: z. B. Erregbarkeit in den Zellen oder Gefäßen bewirkt die Bewegung der Säfte; diese gehen durch chemische Processe andere Verbindungen ein, es entstehen dadurch spezifische Mischungen, vegetationsfähige, oder auch etwas uneigentlich sogenannte rohe organische Materien, und diese ist nun erst fähig in neue Gebilde überzugehen, die wieder erregbar

sind, oder durch ihre neue Existenz auch die Kraft haben, erregbar zu seyn.

Diesen ganzen Inbegriff von Vorgängen nennen wir die Vegetationskraft, oder auch Lebenskraft, und bringen ihre Erscheinungen auf folgende vier:

1) Erzeugung einer, jedem Individuum auch eigenthümlichen vegetationsfähigen Materie. Organische Materie.

2) Erzeugung und Ausbildung der Organe. Wachsthum.

3) Ernährung, Wiederherstellung, z. B. Heilung der Wunden. Verbesserung fehlerhafter Mischung rc.

4) Fortpflanzung des Geschlechts.

Leicht fühlt man aber hierbei, daß diese Abtheilungen nur Bedürfnisse unserer Fassungskraft sind, und daß diese Kräfte, nicht wie Vorsteher einer Verwaltung, vereinzelt ihr Wesen treiben, sondern daß wohl alle diese Erscheinungen nur als Modificationen einer Grundkraft existiren. Nur unsere

gänzliche Unwissenheit, was Materie und Kraft ist, erzeugen in uns diese Vorstellung. Wenn jede Mischung von Materie neue Erscheinungen — Kräfte — darbietet, so ist Vegetationskraft, mit allen ihren obigen Modificationen, auch nichts als das Resultat von Erscheinungen, die in der spezifischen Mischung der Materie begründet ist, welche wir organisch nennen, und sich von allen andern in der ganzen leblosen Natur durchaus unterscheidet. Die Erfahrung sagt uns nur, daß alle organische Materien, in ihrem Zustand als Säfte, nur einzig das Product von organisirten Wesen sind, und daß diese hingegen die Organen wieder in ihrem Wohlstand unterhalten, und also auch die Fähigkeit haben müssen, neue Gebilde zu erzeugen, wie uns dieses die Heilung der Wunden, der Wachsthum und selbst die Fortpflanzung des Geschlechts beweißt. — Hat also die organisirte, oder wohl besser, die vegetationsfähige Materie schon Leben? Diese so sehr bestrittene Frage beruht wohl

bloß auf Wortspiel. Ist Leben eine Erscheinung von Thätigkeit, so hat dasselbe für uns nur eine objective Existenz, die Wahrnehmung desselben, und dann haben die Säfte kein Leben. Betrachten wir aber das Subjective des Lebens, so muß dieses in den Säften durchaus begründet seyn, weil aus ihrer Gerinnung zu Organen objectives Leben hervorgeht. — Hieraus läßt sich nun begreifen, daß das Leben ein Resultat veränderter chemischer Affinitäten ist, und das Leben also selbst ein organisch-chemischer Proceß.

Der auffallende Unterschied in den Erscheinungen der lebloßen Natur — des allgemeinen Organismus — und denen bei lebenden Wesen, führt uns auf eine eigenthümliche Kraft der letzteren. Das stete Streben der lebloßen Natur ist Zerstöhrung, um dadurch alles sich wieder in Einfachheit zu assimiliren. Diesem widersteht nicht nur das lebende Wesen, durch Behauptung seiner Individualität, sondern es entreißt der leblosen Natur die Stoffe, um sich dieselben

zu assimiliren. Diese Thätigkeit nennen wir Leben, und es ist also ein Kampf seiner Erhaltung, gegen zerstöhrende Einwirkungen von außen. So lange dieser Zweck erreicht wird, existirt Leben, und wie dieses durch den Wechsel der organischen Materie geschieht, werden wir bei der Ernährung sehen.

Um aber diese Verrichtung des Lebens möglich zu machen, mußten organische Wesen Erregbarkeit, nehmlich Empfänglichkeit gegen Eindrücke von außen besitzen, um auf diese wieder zurückwirken zu können. Diese Grundkraft ist ein und ebendieselbe in allem was organisirt ist; sie ist durch den ganzen Organismus verbreitet, und nur durch Form und Structur der einzelnen Organen selbst mannichfaltig modificirt. Alle Erscheinungen in der ganzen organischen Natur lassen sich nur auf dieselbe, und ihre Gesetze zurückführen. Wie diese Grundkraft wirklich geworden, davon hängt, wie Gregorini [161] sagt, der erste Ring an Jupiters Bette

161 Reil's Archiv für Physik. B. V. S. 308.

und „worüber, nach Kant [162], unsere „Vernunft nicht hinaus kann," nie sollte, wenn wir der wahren Naturlehre, die doch lediglich nur auf Erfahrung gegründet werden muß, und die sich also nur mit Erscheinungen und ihren Gesetzen beschäftigen kann, nicht stets schaden wollen, wie der Immaterialismus schon so oft gethan hat, wenn er physisches Leben metaphysisch erklären wollte. Daher die Stahlische Seele, die unsichtbaren Lebensgeister, der Nervensaft, die belebenden! magnetischen, galvanischen, electrischen Flüssigkeiten, die doch alle nichts erklären, nur als Lebensreitze wirken müßten, und folglich die Erregbarkeit, die physische Lebensfähigkeit in den Organen, wieder voraussetzen.

Kein Theil, der ernährt wird, oder nur Säfte leitet, ist ohne diese Lebenskraft; nur die Structur eines Theils macht sie mehr oder weniger anschaulich. Holz und Knochen ver-

162 Dessen metaph. Anfangsgr. der Naturwissenschaft S. 104.

rathen sie unsern Sinnen nicht, aber der allgemeine Organismus zerstöhrt sie, sobald ihre Lebenskraft vernichtet ist.

Schnellkraft, Elasticität, ist zwar auch in organischen Wesen wohnend, hat aber mit der Lebenskraft nichts gemeinschaftlich, selbst wenn sie in einem Theil zusammen sind. Im Gegentheil so vermindert die Zunahme der Elasticität die Aeußerungen der Erregbarkeit.

Die Aeußerungen des Lebens erscheinen unter zwei sehr auffallenden Verschiedenheiten. Einmal als Ursache sehr sichtlicher Bewegungen, z. B. im Umlauf der Säfte, dem Gehen u. s. w., und zweitens, als Leiter — Conducteur — der Empfindung und des Willens. — Die erstere Kraft suchte der große Haller allein in der Muskelfaser, und nannte sie Reitzbarkeit, Irritabilität. Die zweite bloß in den Nerven, und gab ihr den Nahmen Sensibilität, Nervenkraft. Nach ihm waren beide ganz verschiedene Grundkräfte,

keine bloße Modificationen der allgemeinen Lebenskraft — der Erregbarkeit. — Weil man nun zu roh alles was uns die vollkommenen Thiere in ihrer Haushaltung darboten, auch auf die Pflanzen ausdehnte, so vindicirten neuere Phytologen, auch ohne allen Beweis, z. B. Schäffer [163], Darwin [164] u. a. auch den Pflanzen die Nervenkraft, wovon noch nachher.

Lebenskraft ist aber nur Einheit, in allen organischen Wesen identisch, und Nerven und Muskelbewegung nur durch den schon für uns so auffallend spezifischen Bau dieser Organe verschieden. Alles was wir gewiß wissen, ist, daß es in Pflanzen und Thieren eine organische Bildung giebt, die aus Fasern und Zellgewebe besteht, welche auf äußere Eindrücke, auf Reitze zurückwirkt. Unser Auge sieht entweder diese Bewegung, oder

163 Ueber Sensibilität, als Lebensprinzip in der organischen Natur, S. 32.

164 S. Dessen Zoonomie B. 1. S. 189. Dessen Phytonomie B. 1. S. 148.

unser Verstand denkt sich solche aus andern ihm erst anschaulich werdenden Erscheinungen hinzu, da doch nichts ohne Bewegung geschehen kann, und so müssen auch die Wirkungen der Muskeln und Nerven im Ultimatum zusammentreffen.

Erregbarkeit, Reitzbarkeit, Lebenskraft ist also der schönste Ausdruck für die Aeußerung des Lebens, für die Ursache der Erscheinung, auf Eindrücke von außen zurückzuwirken, wirkliches Leben, organische Thätigkeit darzustellen.

Tausend Erscheinungen im Pflanzenreiche zeigen uns diese Erregbarkeit deutlich, wodurch denn auch höchstwahrscheinlich in ihnen, wie in den Thieren alle Verrichtungen vollführt werden. Aber so identisch auch die Grundkraft in beiden ist, so hüte man sich indessen, ihre Art zu wirken, für einerlei zu halten. Wir sehen ja schon im Thierreich diese mannichfaltigen Abstufungen, die durch Structur bestimmt werden. Was sie alle gemeinschaftliches haben, ist nur

eine in der Erregbarkeit, diesem Universalcharacter aller Organisation, durch äußere Einwirkung erzeugte Bewegung. Anders muß die Aeußerung der Bewegung, ihre Gesetze, Stärke und Nebenhülfe in den Gefäßen als im Zellengewebe seyn, anders die Verblutung eines Thiers, gegen die einer Pflanze. Und nun ist ja die Annahme von wahren Gefäßen, welche den thierischen analog sind, nur noch eine bloße Hypothese bei den Pflanzen! Aber die Erregbarkeit ist von den größten Naturforschern, als Ellis, Medicus, Girtanner, Gmelin, Gahagan, van Marum, Covolo, Coulon, Humboldt, Hebenstreit, Senebier, Saussure u. v. a. für die Pflanzen so allgemein angenommen, als auch unwidersprechlich bewiesen; und da diese Grundkraft das Thier- und Pflanzenreich mit einander verbindet, und durch eine nicht übersehbare Menge von Gradationen in den Individuen herrscht, so läßt sich begreifen, warum in

beiden Reichen keine Scheidewand in der Natur, sondern nur im System der Kunst statt findet. Selbst die Chemie wird diese Unterschiede nach den Bestandtheilen nicht entscheiden. Conferven, Pilzen u. a. liefern, nach Ingenhousz und von Humboldt, die nehmlichen Producte wie thierische Substanzen. — Es ist gewiß für den Philosophen eine unerschöpfliche Quelle des reichsten Nachforschens, vom Wohnsitz des Eigendünkels des menschlichen Ichs, bis zur fast unsichtbaren Flechte am Felsen, nur eine ununterbrochene Sippschaft in der physischen Natur zu finden, und überall auf Gemeinschaft und Aehnlichkeit zu stoßen: Erregbarkeit, Leben, Einsaugung, Ausdünstung, Absonderung, spezifische Säfte, Geschlechtsfortpflanzung, Krankheit und Tod.

Lange schon kannte man einzelne Pflanzen, die durch Erscheinungen von Erregbarkeit ihrer Blätter, jedes Auge frappirten. Wer kennt nicht schon lange das Angestaunte der

Sinnpflanzen – Mimosa pudica, casta u. s. w.? Hierher gehören aber noch viele andere Pflanzen, als Oxalis sensitiva, Onoclea sensibilis, Dionea muscipula [165], Smithia sensitiva [166], Aeschynomene sensitiva, indica, Hedisarum gyrans, Averrhoa Carambola [167]. Bei dem lezteren berühmten Baum des noch berühmteren Brüce soll die Erregbarkeit sogar noch in den Zweigen sichtbar seyn. In den neueren Zeiten hat man indessen wohl mit dem Hedysarum gyrans [168] über die Erregbarkeit seiner Fasern die mehresten Versuche angestellt. Die kleinen Blättchen dieses sich drehenden Süßklees, dieses Pflanzenwunders der Natur, bewegt seine, hinter dem großen Blatt stehenden kleineren

165 Die Abbildung davon hat Neuenhahn in den Annalen rc. St. 9. S. 73. 1798.

166 Aiton hort. Kewensis, vol. III. tab. 13.

167 Philosoph. Transact. Vol. 95.

168 Von Humboldt's Aphor. S. 42. 49. 76. 79. Neuenhahn's Annal. der Gärtnerei, St. V. S. 26.

Blättchen, die den Afterblättern ähnlich sind, Tag und Nacht willkührlich. Das grössere Vorderblatt hingegen bewegt sich beim Reiz der Sonnenstrahlen. Seine Bewegung wird durch Wärme im Treibhause, durch Electricität lebhafter, in der Kälte träger. Die Ursache davon liegt in dem Blattstiel: denn die Bewegung dauert fort, wenn auch das Blatt verstümmelt ist; und höchst wahrscheinlich rührt dieselbe von den Spiralfasern in den Blattstielen her. — Welche Aehnlichkeit sehen wir hier mit den Gesetzen der thierischen Muskelfaser!

Aber nicht nur bei den Blättern, sondern auch an den Geschlechtstheilen fand man schon längstens diese Erscheinungen von Erregbarkeit. Das älteste und bekannteste Beispiel davon ist der Saurach — Berberis vulgaris. — Reitzt man die rückwärts liegenden Staubfäden mit einer Stecknadel, so fahren sie schnell nach dem Staubweg herauf. Eben dieses geschieht bei dem Indianischen Feigenbaum — Cactus Opun-

ria. — Bei dem Bergyssop — Cistus helianthemum — geschieht das Gegentheil, sie fahren vom Staubweg zurück. Aber auch bei den weiblichen Theilen, den Staubwegen, finden wir die Erregbarkeit, wenn man sie berührt. Die zwei Lippen an der Narbe der Martynia annua ziehen sich bei der gelindesten Berührung schnell zusammen. Das nehmliche, aber langsamer, geschieht auch bei dem scharlachrothen Trompetenbaum — Bignonia radicans — u. m. a. — Jeder fleißige Forscher kann hier neue Entdeckungen machen. — Am merkwürdigsten und ausgebreitetsten findet man aber die auffallendsten Erscheinungen von einer eigenthümlichen, dem Anscheine nach willkührlichen [169] Bewegung an den Geschlechtstheilen

169 Die französischen Phytologen sind besonders geneigt, alles nach mechanischen Gesetzen zu erklären, bleiben aber doch die Erklärung schuldig, wie z. B. einer der neuesten, Giboin in seinen Fragmens de Physiologie végétale. Montp. An. VII. — Ob die Erregbarkeit eine modificirte mechanische Kraft sey, ist ein bloßes Wortspiel, wovon die Grundursache überhaupt nicht erklärbar ist. Die

während ihrer Befruchtung. In den Zwitterblumen erheben sich wechselsweise ein oder mehrere Staubfäden nach dem Staubweg, entledigen sich ihres Samenstaubes, ziehen sich in ihr altes Standquartier zurück, haben alle Kraft verlohren, und andere erheben sich [170], bis alle Staubfäden ihre Function beendigt haben, und mit Ovid auch hier das laeta Venus venire etc. eintritt, oder es verschwinden, wie Adrian van Royen [171] sang:

— herbarum dulces amores
Blandaque conjugii vincula.

Bewegung selbst liegt in einem inneren Reitz, in den gleichsam ätherisch gewordenen Säften in den Geschlechtstheilen, und die Bewegung in diesen setzt also Empfänglichkeit — Erregbarkeit — gegen den Reitz voraus. Will man nun die Bewegung mechanisch nennen, weil sie durch die Structur des Organs bestimmt wird, dann bedürfte auch der thierische Muskel auch keiner Erregbarkeit!

170 Aus der wiederholten Befruchtung des Staubwegs durch die Staubfäden in der Natur, müssen wir auch die Nachahmung unserer künstlichen Befruchtungen richten.

171 Dessen Carmen de plantarum amoribus et connubiis. Leid. 1732.

Am merkwürdigsten ist diese Erscheinung bei der Gratiola [172], wo man dieselbe fast wohllüstig nennen könnte. Kölreuter hat mit der gemeinen Gartenraute — Ruta graveolens hortensis — die schönsten Beobachtungen mitgetheilt [173], besonders aber mit sehr vielen Pflanzen der berühmte Desfontaines [174], worunter die am Gerberbaum — Rhus — besonders merkwürdig sind. — Noch auffallender und am wenigsten blos mechanisch zu erklären ist das Krümmen des Staubweges selbst nach den Staubfäden, wenn diese z. B. zu kurz sind. Dieses Anerbieten des weiblichen Geschlechts ist aber seltener, und man könnte auch hier eine Sittsamkeit auffinden. Wir finden diese Er-

172 Linne sagt so schön als richtig: — „Gratiola „aestu venereo agitata pistillum stigmati hiat, „rapacis instar Draconis, nil nisi pulverem „masculinum affectans, at satiata rictum „claudit."

173 Dessen vorläuf. Nachricht ꝛc. 1761. S. 18.

174 S. in Lichtenberg's Magazin für das Neueste aus der Physik ꝛc. B. III. St. IV. S. 57.

scheinung deutlich bei dem allbekannten schwarzen Kümmel — Nigella sativa — dem Lilium superbum. Der Clematis passiflora u. m. a. — Ja wie künstlich die Natur oft bei der Befruchtung zu Werk geht, davon haben wir vom Auditor Wächrer in Clausthal über die Orchisarten die schönsten Bemerkungen [175]. — Das allergrößte Beispiel hiervon wären aber wohl die Blüthen der Valisneria, einer Wasserpflanze in der Rhone. Nach Darwin sollen sich bei dieser die männlichen Blüthen von ihrem Mutterstamm trennen, und auf dem Wasser nach den weiblichen Blüthen hinschwimmen??? Also auch getrennt von der Pflanze sollte noch ein wahrer willkührlicher Trieb fortdauern? Das ist zu arg, und wäre eine wahre theilbare Seele des Lukrez! — Weit glaublicher ist alsdann doch von dieser Erscheinung die Erzählung des Bernhardin de

[175] Römer's Archiv für die Botanik, Band II. Stück 2.

St. Pierre [176], daß dieses Polypen wären.

176 Dieser so manche Schönheiten der Natur darstellende Verfasser, in seinem Werk von IV Bänden — Etudes de la Nature, erzählt nach einem anonymen Engländer, aus dessen Voyage de France en Italie et aux isles de l'Archipel, 4 petits Vol. Tom. II. von der Valisneria Folgendes: — „La Valisneria, qui croit dans les eaux du Rhone, et qui porte sa fleur sur une tige en spirale, qu'elle allonge à proportion de la rapidité des crues subites de ce fleuve, a des trous percés à la base de ses feuilles, dont l'usage est bien plus extraordinaire. Si on déracine cette plante, et qu'on la mette dans un grand vase plein d'eau, on apperçoit à la base de ses feuilles des masses d'une gélée bleuâtre, qui s'allongent insensiblement en pyramides d'un beau rouge. Bientôt ces Pyramides se sillonnent de cannelures, quit se détachent du sommet, se renversent tou autour, et présentent par leur épanouissement de très jolies fleurs, formées de rayons pourprées jaunes et bleues. Peu à peu chacune de ces fleurs sort de la cavité, où elle est contenue en partie, et s'écarte à quelque distance de la plante, en y restant cependant attachée par un filet. On voit alors chacun des rayons, dont ces fleurs sont composées, se mouvoir d'un mouvement particulier, qui communique un mouvement circulaire à l'eau, et précipite

Nach Graf Covolo's und Gmelin's Versuchen [177] behalten die Staubfäden ihre Reitzbarkeit — Erregbarkeit — noch, wenn sie schon aus den Blumen herausgenommen, und in Stücken zerschnitten worden, eben so wie sich das Kind an dem noch lange zuckenden Spinnenfuß vom Opilio unterhält, wie sich der Physiolog noch an den Zuckungen des ausgerissenen Herzens unterrichtet, zum evidenten Beweis, daß physisches Leben mit dem, was wir geistiges nennen, keinen unmittelbaren Zusammenhang hat.

Sogar die Haare gewisser Pflanzen verändern durch Erregbarkeit ihre Stellung. So fand Roth [178], daß wenn er die Haare auf

au centre de chacune d'elles tous les petits corps, qui nagent aux environs. Si on secousse ces développemens merveilleux, sur le champ chaque fil se retire, tous les rayons se ferment, et toutes les pyramides rentrent dans leur cavité; car ces prétendues fleurs sont des Polypes." Tom. II. p. 448.

177 De irritabilitate vegetabilium §. 30.

178 Siehe Usteri's Magazin für Botanik, B. 1. St. 2. S. 27.

den Blättern der Drosera mit einer Schweinenborste berührte, so legten sie sich auf die Fläche des Blatts zurück, und nach einiger Zeit richten sich solche wieder auf.

Selbst in den spiralförmigen Fasern kann man ihre erregbare Bewegung bemerken. Nimmt man von Wasserpflanzen, z. B. von dem Rohrkolben — Typha — mit einem scharfen Messer die Rinde ab, trennt diese in Fasern, und zerbricht letztere, indem man sie anzieht, so sieht man, wenn diese Stückchen, in etwas warmem Wasser, unter ein starkes Vergrößerungsglas gebracht werden, lange eine schnelle Bewegung an ihnen, die keine blos mechanische Kraft erklärt. — Diese Erregbarkeit der Fasern ist für obige und viele andere Erscheinungen sehr aufklärend.

Am mannichfaltigsten und sichtbarsten sehen wir aber auch diese Erregbarkeit der Pflanzen an ihren Blumen und Blättern in demjenigen Zustand, den wir Pflanzenschlaf nennen, und der schon die ältesten Pflanzenphysiker aufmerksam fesselte, und weshalb man manche

Erklärungen zu Hülfe nahm. Alpin bemerkte dieses schon an den Blättern des Tamarindenbaums und glaubte, es geschähe zur Beschützung der Blüthe in der Nacht, welches aber Ray verwarf. Andere wollten diese Erscheinung durch die auf die Tageswärme folgende Nachtkühle suchen, fanden sich aber schon dadurch widerlegt, daß die nehmliche Ereigniß bei gleicher fortdauernder Wärme in Treibhäusern statt findet, ja wenn selbst die Wärme größer als in der Luft ist, wie Zinn mit der Mimosa virgata L. in Göttingen deutlich bewies. Hill [179] glaubte nun durch Versuche gefunden zu haben, daß das Sonnenlicht die einzige Ursache aller dieser Erscheinungen wäre, und seine Abwesenheit das Zusammensinken der Blätter verursache. Daß aber auch dieses die einzige Ursache nicht seyn könne, zeigte ebenfalls Zinn dadurch, daß die Mimosen in den längsten Sommertagen schon um 6 Uhr des Abends in Schlaf verfallen, und erst des

179 Dessen Abh. vom Schlaf der Pflanzen Nürnb. 1768.

Morgens aufwachen, wenn sie die Sonne schon über eine halbe Stunde beschienen hat; aber die Ursache davon getraute sich dieser große Gelehrte doch nicht zu enthüllen.

Ohne die Gesetze der Erregbarkeit wären denn auch diese Erscheinungen nicht erklärbar [180]. — Das Thier wird den Tag über, oder überhaupt durch Thätigkeit erschöpft und hat deshalb des Schlafs zu seiner Erholung nothwendig, um während der Abwesenheit und Verminderung der Reitze, die Erregbarkeit wieder von neuem zu erhöhen, und für neue Thätigkeit wieder kraftvoll zu machen. — Eben so auch unbezweifelt die Pflanze. Im Sonnenlicht wird ihre Erregbarkeit durch den schnelleren Umlauf der Säften, durch das Ausathmen der Lebensluft, die Ausdünstung, durch Zersetzung der Gasarten u. s. w. geschwächt, erschöpft, und deshalb ruht

180 Auch Decandolle sucht diese Erscheinung in dem Leben, und einer eigenen Art von Reitzbarkeit? S. a. a. O.

die Pflanze von diesen Verrichtungen in der Nacht, in der ihr Geschäft das nehmliche des Thiers ist, zu wachsen und durch Einsaugung sich zu nähren, zu stärken, d. i. ihre Erregbarkeit wieder herzustellen. — Bemerken wir auch den Schlaf der Blätter, nur an denen von gefiederter und zusammengesetzter Form, so liegt es vielleicht an uns, daß wir auf die Stellung ihrer Blattwinkel noch nicht aufmerksam genug gewesen sind. — Man kann es aber als ein unumstößliches Naturgesetz annehmen, daß alles was erregbar, reitzbar ist, also alle organische Wesen, ermüdet werden, und des Schlafs, der Ruhe bedürfen. — Wie mannichfaltig sind die Grade dieses Bedürfnisses im Thierreiche! Manche scheinen nur Augenblicke zu ruhen, nie zu schlafen, und so ist es auch wahrscheinlich im Pflanzenreiche.

Wenn nun auch das Sonnenlicht, bei dem Schlaf der Blätter in der Nacht, eine Hauptursache, der Hauptreitz ist, daß sie

des Tages über ausgebreitet sind, — ihren Parallelismus beobachten, — so kann dieses doch nicht länger dauern, als bis die Erregbarkeit gegen diesen Reitz erschöpft ist, worauf sie in Ruhe sinken; denn es ist ein eben so gegründetes organisches Gesetz:

„Daß ein Reitz aufhört Reitz zu seyn, so
„bald die Bedingniß zur Thätigkeit,
„die Reitzfähigkeit, durch
„jenen so vermindert wird, daß zwi-
„schen beiden ein ungleiches Verhält-
„niß eintritt; und dieser Zu-
„stand ist Schwäche von Er-
„schöpfung.

In dem Verhältniß der Kraft, der Dauer, und andern noch nicht aufgehellten Umständen, oder Vorgängen in unserer Atmosphäre auf die Erregbarkeit, beruhen auch die Erscheinungen bei Blumen, daß sich manche zu gewissen Stunden schließen und öffnen, andere des Tages offen und des Nachts geschlossen sind; andere hingegen gerade sich den Tag

schließen, und nur des Nachts öffnen. Diese Ordnung in den Stunden, womit die Blumen schlafen, oder wachen, gab Linne den Gedanken, hiernach eine Stundenuhr — horologium florae — anzugeben [181]. Verschieden hiervon sind aber diejenigen Pflanzen, deren ihre Erregbarkeit auch schon blos gegen die Veränderungen in der Witterung sichtbar ist, und Wetterpropheten — plantae oder flores meteorici — genannt werden. So schließt z. B. die violettblühende Haberwurzel — Scorzonera purpurea — beim Regen oder trüben Wetter ihre Blüthe, die spanische gelbblühende — Scorz. hispanica aber nicht. Schließt sich die Blume der sibirischen Gänsedistel — Sonchus sibiricus — des Nachts zu, so ist der folgende Tag heiter, bleibt sie aber des Nachts offen, so erfolgt gewöhnlich Regen. Die afrikanische Ringelblume — Calendula africana —

181 S. dessen Philosophia botanica p. 274.

öffnet sich Morgens zwischen 6 und 7 Uhr, bleibt sie aber im Schlaf, so ist Regen zu erwarten [182]. Nur auf Gewitter verstehen sie sich nicht. Auch an unserem allbekannten Hühnerdarm, Vogelmeier — Alsine media — haben wir einen solchen Blumenbarometer. Dieser richtet gegen 9 Uhr des Morgens seine weißen Blümchen in die Höhe, aber steht Regen bevor, so hängen sie herab und sind geschlossen. — Aehnliche Erscheinungen bieten uns manche Kleearten, besonders der Sauerklee an seinen Blättern dar. — Es ist nur unsere Unaufmerksamkeit Schuld, daß wir nicht an den Pflanzen auch wahre Eudiometer haben; denn die Meteorologie ist ein Studium der Luftchemie, und in den wechselsweisen Abänderungen ihrer Bestandtheile beruht die Witterung, die so sichtbar auf Pflanzen wirkt. Sollten wir dadurch nicht auch noch entdecken

182 S. Linne im a. B. S. 275

können, ob Sauerstoff und Kohlenstoff zu viel, oder zu wenig in der Luft sey?

Daß die Bewegung in den Pflanzen aber wirklich in einer wahren Erregbarkeit der Organen beruhe, und nicht mechanisch geschehe, beweißt nichts so sehr, als daß wir chemisch auf sie einwirken, und ihre Thätigkeit vermehren. Des großen Einflusses des Sauerstoffs auf das Beschleunigen des Keimens haben wir erwähnt. Setzt man aber z. B. einen jungen Zweig in roth gefärbtes Wasser, und setzt man etwas Salmiak hinzu, so steigt die Flüssigkeit noch einmal so hoch in die Höhe in der nehmlichen Zeit, als in Wasser ohne Salmiak [183]. Wer kann hier durch den Salzreitz reger gewordene Erregbarkeit verkennen?

Diese Lebenskraft, diese Erregbarkeit nun, die wir in ihren sichtbaren Aeußerungen erkennen, muß auch in allen Operationen vorhanden seyn, und mitwirken, wo wir ihre Thätigkeit nicht sehen, aber doch uns denken

183 Coulon Diss. de mutata humor. etc. L. B. 1789. p. 36.

müssen. Alles was das Sonnenlicht auf Pflanzen wirkt, und wovon oben die Rede war, z. B. das Umdrehen der Blätter, jede Bereitung spezifischer Pflanzensäfte, kurz jede Operation organischer-Wesen, hängt von dieser Erregbarkeit ab. Diese würde aber schlummern, wenn sie nicht von Dingen außer ihr afficirt und dadurch in Thätigkeit gesetzt würde. Einwirkung und Rückwirkung ist das Leben der allgemeinen Natur, also Disharmonie zweier Kräfte, die sich zu einem harmonischen Zweck auflößen. — Alles aber, was von außen auf die Erregbarkeit einwirkt, denken wir uns als Reitz, weshalb man erstere auch Reitzbarkeit nennt. Diese Reitze wirken nun wohlthätig, oder nachtheilig, und in diesem Sinne heißen erstere gesunde, und letztere krankmachende. Jeder gesunde Reiz kann aber nachtheilig werden, wenn er zu heftig, zu lange, oder zu wenig wirkt, wie wir dieses deutlich von den Einwirkungen des Lichts und der Wärme sehen.

Der allernothwendigste Reitz für sich, und die durchaus erforderliche Bedingniß, wenn auf die Erregbarkeit eingewirkt werden soll, ist das Wasser. Schon in der lebloßen Natur geschieht wohl kein wahres Ineinanderwirken, keine Vereinigung von festen Stoffen ohne Feuchtigkeit, ohne Wasser; aber organisches Leben entwickelt sich in der ganzen Natur nicht ohne Feuchtigkeit. Doch auch die Temperatur des Wassers muß auch von der Art seyn, daß sie Wärme abgeben kann. Nur diese ist der schaffende, alles belebende, und deshalb auch der allgemein verbreitete Reiz in der ganzen Natur, um jede Kraft hervorzulocken, und Leben, so wie Zerstöhrung zu bewirken. — Durch sie allein entlocken wir dem Ei sein Küchlein. — Mit allem, was da ist, steht Wärme im engsten Bündniß, und jedes Thier, jede Pflanze, erfordert mehr, oder weniger davon, wenn sie sich entwickeln, leben, und gesund bleiben sollen [184]. Diese

[184] S. Rosenthal's Vers. die zum Wachsthum der Pflanzen benöthigte Wärme zu bestimmen. 1784.

unzähligen und so wenig erforschten Verhältnisse der organischen Individuen gegen die Grade von Wärme, beruhen aber blos auf der Stufenleiter der Erregbarkeit, und folglich auch in der spezifischen Ausbildung der organischen Materie. Der Mensch erfordert 26 bis 28 Grad Fahr. von Wärme zu seiner Entwickelung und Existenz, der Frosch wohl kaum 12. — Das Moos blüht im Schnee, und bloße europäische Sommerwärme tödtet das Tropenpflänzchen. — Wegen dieser mannichfaltigen Erregbarkeit trotzt die wenig ausdünstende Fichte mit ihrer Harzmaterie dem Norden, indeß die fürchterlich ausdünstende Muse nur der Liebling glühender Sonnenhitze ist. — Daher die Nothwendigkeit künstlicher Treibhäuser mit verschiedenen Graden der Wärme. Daher so manche Pflanze, so manches Thier, das gewinnsüchtige ausgenommen, mit der Fortdauer ihres Lebens nur geheftet sind an ihr eigenthümliches Clima. Die eine Pflanze erfordert, bis zum Blühen und

Reifzeit, oft nur wenige Wochen, andere mehrere Monate und Jahre.

Wärme ist das nothwendige Princip, nur durch andere Stoffe unterstützt, das jeden Keim organischer Wesen entwickelt, und ihn nach seiner spezifischen Organisation zu einem lebenden Individuum emporwachsen läßt. — „Sobald auf das Pflanzenkorn“ — sagt der große Pflanzenkenner Hedwig[185] — „alle seiner Entwickelung angemessenen Umstände auf ihn wirken, und durch die angezogene Feuchtigkeit und gehörige Wärme die Gährung des in den Samenlappen enthaltenen Nahrungssaftes angeht: sobald werden auch alle darinnen enthaltenen Theile auseinander getrieben.“

Die Wärme ist hier anfänglich auf das Samenkorn nur ein von außen angebrachter Reitz, wie die Wärme der Henne auf ihr Brüthei, der mit seiner Expansionskraft alles

185 Dessen Beobachtung vom Samenlappen. In den Samml. seiner zerstreuten Abhand. und Beobacht. B. 1. S. 51.

durchdringt, die schlummernde Materie auseinander treibt, in Thätigkeit setzt, und mit Hülfe der Feuchtigkeit und der Luft, den Keim, von Eltern schon erzeugt, in Wachsthum bringt. — Sorgfältig hat die Natur in den Samenlappen die erste Nahrung, bald als Schleim, bald als Mehl und dann wie in einem Oel aufbewahrt [186]. Durch Wärme, Luft und Wasser wird dieser Nahrungsstoff aufgelößt, von den Nabelgefäßchen des Pflänzchens eingesaugt, und durch die Organen zersetzt. Jetzt entwickelt sich die Pflanze, es zeigt sich zuerst das Schnäbelchen — rostellum — corculum, und bildet die Wurzel, in der wir noch immer die Eigenschaft bewundern, auch wenn sie

186 Wie sorgfältig die Natur für den künftigen Samen schon Nahrungsstoff aufbewahrt, sehen wir z. B. an den mancherlei Rüben, Mohren u. s. w. Sobald diese Gewächse blühen ist die Wurzel erschöpft, oder holzig, wie z. B. bei der Petersilie u. d. m.

In der Veränderung dieser Nahrungstheile in den Samenlappen liegt auch der Grund, daß z. B. alte Melonenkerne nicht sehr ins Kraut wachsen, und fruchtbarer werden.

nach oben gekehrt ist, sich zu krümmen und die Erde aufzusuchen. Freilich kann hier kein Instinct obwalten, wodurch man diese merkwürdige Erscheinung kurz abfertigen wollte, sie aber eigentlich noch räthselhafter machte. Aber auch mit Darwin[187] zu sagen: die Wurzel wendet sich dahin, wo sie für sich den meisten Reitz antrifft, also nach der Feuchtigkeit in der Erde — erklärt nichts; denn die Luft ist für die Wurzel zu reitzend. Waltete hierbei aber eine mechanische Kraft ob, so wäre doch diese für sich nicht im Stand, ihre Bestimmung nach den Umständen abzuändern, wie dieses hier die Erregbarkeit thut. Sobald aber das Würzelchen, dieses Saugorgan, in der Erde sich ausgebreitet hat, dann fährt dasselbe dem jungen Sprößling, dem Blattfederchen — plumula — selbst Nahrung zu, und die Samenlappen — cotyledones — werden unnöthig. Deshalb kümmern die Pflanzen, wenn sie zu früh ihre Samen-

187 Dessen Phytonomie, B. 1. S. 162.

lappen verlieren. Bastel [188] zeigte, daß diese bei den Pflanzen die Stelle vertreten, was bei Thieren der Mutterkuchen ist. Viele Samen, z. B. alle mehlhaltigen, enthalten wahren Eiweißstoff, und haben darinnen mit dem Eiweiß in den Eiern, als die Nahrung der jungen Brut, die größte Aehnlichkeit. Sobald sie keimen, wird der Saft milchicht, süß, wie wir vom Malz wissen. Alle aber kommen darin überein, daß sie viel Kohlenstoff enthalten. Hedwig [189] hat uns auch die Gemeinschaft des Samenlappens mit dem Schnäbelchen durch unübertreffliche Zeichnungen dargestellt.

Sobald aber die wirkliche Vegetation angeht, die Lebensverrichtungen im Gange sind, dann liegt nun auch in der thätigen Lebenskraft die Fähigkeit, eigene Wärme zu erzeugen, und dadurch nicht nur in sich selbst den ihr so höchstnothwendigen Reitz zu

188 Observ. sur la physique, l'histoire naturelle et sur les arts Tom. XV.

189 Im angef. Buch, B. 1. S. 28. Tab. II. Fig. 1. 2. 3.

ihrem Leben zu unterhalten, sondern auch durch diesen inneren erzeugenden Proceß der Wärme, im Winter der Kälte zu widerstehen. Schon Aristoteles kannte diese Wärme [190], und Büffon, Hunter, Schöpf [191]

190 Aristoteles Werke von den Pflanzen sind zwar verlohren, aber wir finden in andern Stellen hierüber seine Meinung, z. B. im 2. Buch de partibus animalium et eorum causis sagt er: — sed cum omne, quod augetur, capiat alimentum, necesse sit, alimentum autem omnibus ex humido et sicco suppeditetur, quorum concoctio et mutatio non nisi per caloris vim agitur, fit, ut tam animalia, quam stirpes, principium caloris naturalis habeant, necesse sit. Auch sagt derselbe im Buch de sensu et sensilibus, daß der calor insitus stirpium den Geschmack mittheile. — Auch in den untergeschobenen 2 Büchern de plantis wird gesagt: Libr. I. — in omni autem plantarum specie est calor, et humor naturalis, qui ubi absumptus fuerit, valetudinem incurrunt plantae, et senescunt, intereuntque et marcescunt. Edit. m. L. B 1549 Tom. II. p 1661. l. 20. — Was wir Lebenskraft nennen, nannte Anaxagoras, Empedocles, Democritus, Aristoteles u a. anima vegetativa, und dachten sich das alles von Willen, Ideen, Appetiten, u. s w. was ganz neulich der Britte Darwin dichterisch ausmahlte.

191 Naturforscher, 1788 Stück 25.

u. v. m. haben dieselbe genau untersucht. Hunter sagt: — „Gewächse haben in sich selbst eine Kraft, Hitze hervorzubringen, und dieses Vermögen scheint Pflanzen und Thieren eigen zu seyn, so lange sie Leben haben [192]." Woher aber diese freie Wärme komme, ist bis jetzt noch keine entschiedene Sache. Viele haben behauptet, die Pflanzen erhielten ihre Wärme nur von außen, und sie stünde mit derjenigen in der Atmosphäre fast gleich, so daß Vegetabilien und die einfachsten Thiere, deren es indessen wohl keine giebt! fast keine eigenthümliche Wärme erzeugten [193]. Hassenfratz wollte sogar nach Schlüssen gegen Senebier [194] folgern, daß die Zersetzung des Wassers und der Kohlensäure, um aus diesen beiden Mischungen den Wasserstoff, den Kohlen- und

192 S. die so berufenen Versuche über das Vermögen der Pflanzen und Thiere, Wärme zu erzeugen. 1778. S. 27.

193 Roose Grundzüge der Lebenskraft, S. 274.

194 Gren's neues Journal der Physik. B. 1. Heft. 2. S. 212.

Sauerstoff abzusondern, eine beträchtliche Menge Wärme verschlucke, und folglich Kälte durch den Vegetationsproceß erzeugt werden müsse [195]. Den Beweis hierzu nahm er aus den sehr richtigen Versuchen eines Lavoisier, Monges und Cavendish, daß wenn durch den electrischen Funken das Sauerstoff- und Wasserstoffgas in Wasser verwandelt werden, sich dabei viel freie Wärme entwickele. Dieses erfolgt nach einem wahren Naturgesetz: denn die Körper nehmen um so viel mehr Wärmestoff auf, ihre Capacität dafür wird größer, je mehr sie von dem festen Zustand in den flüssigen, und von diesem in Dunstgestalt übergehen, und umgekehrt verliehren sie um so mehr von dem Wärmestoff, jemehr sie wieder von der Gasform sich dem festen Zustand

195 „Il suit de-là encore, que si l'acte de la végétation est une opération par laquelle il se décompose de l'eau et de l'acide carbonique en séparant ces trois substances, il doit y avoir du froid de produit par l'acte de la végétation." Vid. Annales de Chimie Tom XIII. p. 321.

nähern. In diesem Gesetze liegt die Entstehung aller organischen Wärme, wie wir nachher sehen werden. — Schloß aber Hassenfratz aus dieser Wahrheit nicht zu viel, und folglich nichts? Er hätte erst beweisen müssen, daß das Wasser und die Kohlensäure in den Pflanzen selbst in Gasform verwandelt würden, und dann erst wäre seine Schlußfolge richtig. Aber als Gas könnten ja beide nicht zu soliden Nahrungstheilen angewendet werden, und folglich wäre auch dieser ganze Vegetationsproceß ohne Nutzen! —

Senebier sagt deshalb mit Recht: — „wenn von Thatsachen die Rede ist, so können sie nur durch Thatsachen widerlegt werden [196]." — Versuche beweisen uns aber die spezifische Wärme bei sogenannten kaltblütigen Thieren und bei den Pflanzen. Das Blut der Schildkröten und Frösche fand Martine beständig um 5 Grad wärmer,

196 Gren's neues Journal der Physik, B. 1. St. 2. S. 233.

als das Wasser, worinnen sie lebten. Krafft sahe bei einem Hecht dessen Wärme 7 Grad Fahrenheit größer, als die des Wassers war, worinnen er gefangen wurde. Nach Hunter war das Wasser noch flüssig um einen Karpfen, als schon alles übrige gefroren war. — Wer kennt nicht die Wärme eines Bienenstocks? — So beobachtete aber auch Schöpf, und bewieß deutlich, daß die Pflanzen im Winter wärmer, und vom Mai bis in den October kälter als die sie umgebende Atmosphäre sind, wie wir dieses z. B. sehr deutlich an dem Laub des Weinstocks selbst fühlen. — Sie haben demnach ein Vermögen, wie die Thiere, einen ihnen eigenthümlichen Grad von Wärme, eine spezifische Temperatur, bei äußeren Abänderungen zu behaupten. Wie würde sich die Pflanze sonsten am Senegal bei 35 Grad Hitze nach Reaumur erhalten können? Forster fand auf der Insel Tenna, in der Nähe eines Vulcans, mehrere Pflanzen, wo doch die Luft 217 Grad Hitze hatte. — Dieses Vermögen in

den Vegetabilien kann ihnen nur von einer in ihnen selbst wohnenden Kraft mitgetheilt werden, und mit dem Grad dieser Kraft muß auch die Temperatur im Verhältniß stehen. Dieses gründet sich auf die Gesetze einer jeden Kraft. — Der Engländer Blagden [197] bemerkt deshalb so richtig als wahr: — „daß man im Winter feuchte tode Zweige „ganz hart gefroren findet, wenn im nehm„lichen Garten die zarten, lebenden Zweige „am Baum nicht das geringste leiden. — „Solche Zweige brechen wie Glas, und die „am Baum sind biegsam. Wodurch? Durch „Wärme!“ Hieraus schließt dann Hunter [198] sehr richtig, — „daß Pflanzen, „wenn sie sich in dem wirklichen Zustand des „Wachsthums befinden, oder nur in einem „solchen Zustand, wo sie unter gewissen „Umständen zu wachsen fähig sind, ihrer „Quelle des Wachsthums beraubt

197 Versuche über das Vermögen der Thiere und Pflanzen rc. S. 14.

198 Im eben angef. Buch S. 24.

„seyn müssen, ehe sie frieren kön„nen." So zeigt uns aber auch schon unser Gefühl, daß im Sommer die lebenden Zweige kühler als die neben ihnen stehenden, welche tod sind.

Wenn also ein organisches Wesen eine ihm eigenthümliche Temperatur behauptet, so muß es auch in sich der Schöpfer desselben seyn. Wir sehen auf den Winterfrüchten den Schnee schneller schmelzen als auf gebrachtem Felde. — Das Eis thaut immer um die darinnen stehenden Gewächse zuerst, und bis auf den Boden, oder bis zum flüssigen Wasser auf. — Die Chrysaliden — Puppen der Schmetterlinge — bleiben flüssig, und bewegen sich bei großer Kälte, aber schneidet man sie durch, so friert die Masse augenblicklich. So auch jedes Ei.

Auf welche Weise aber die Pflanzen die Wärme in sich entwickeln, ist noch immer bei ihnen eine eben so wichtige Frage, wie bei den Thieren. — Durch mechanisches Reiben, wie man auch von den Thieren glaubte?

Gegen diese Erklärungsart sind der Einwürfe zu viele, als daß man ihr noch huldigen dürfte. — Wir haben indessen bis hieher gesehen, daß die Pflanzen sich aus einfachen, theils flüssigen, theils auch luftförmigen Stoffen nähren, und also die ganze Vegetation ein chemischer Proceß von Zersetzungen und neuen Bindungen ist, welche durch das Einwirken der Lebenskraft, und des Sonnenlichts, so geleitet werden, daß die Verwandtschaften der Stoffe aus der leblosen Natur dadurch abgeändert, neue Producte von mehreren Grundlagen ausgebildet, und zu vegetationsfähiger Materie erhoben werden, welches letztere ohne organische Kräfte nicht möglich ist. So wenig wir aber auch je die Möglichkeit von der Zusammensetzung einer solchen spezifischen Materie, die wir nur durch ihr Daseyn kennen, durch die Lebenskraft werden begreifen, eben so wenig dringt unser Verstand in den Proceß ein, wie in den Pflanzen die Zersezzungen und Bindungen vor sich gehen. —

Wärme muß aber, nach physischen Gesetzen, bei einem Proceß frei werden, wo flüssige Theile consistenter, und zu wahren festen Substanzen übergehen. Dieses lehren uns Versuche und Erfahrung. Gewächse an Flüssen leiden weniger bei der Kälte, weil sich aus dem Wasser viel freie Wärme loßreißt, wie wir schon dann an dem Dampfen des Wassers sehen. Diese frei gewordene Wärme schützt die Gewächse am Ufer. — Wenn also der Kohlenstoff aus der zersetzten Kohlensäure, der Wasserstoff aus dem zersetzten Wasser der Pflanze als Nahrungsstoffe angeeignet werden, zu festen Theilen sich crystallisiren; so muß schon so viel Wärmestoff dabei frei werden, als nöthig war, diese Stoffe flüssig zu erhalten. Aber werden nun erst luftartige Substanzen, wie es doch höchst wahrscheinlich ist, zersetzt, so wird dadurch viel freie Wärme erzeugt. Alle diese Zersetzungen geschehen aber nur vollkommen im Sonnenlicht, da ohne dessen Einwirkung der Sauerstoff nicht ausgehaucht

wird. Der Lichtstoff verbindet sich also auf der Oberfläche der Pflanzen mit dem Sauerstoff und geht mit der äußeren Wärme als Lebensluft davon. Dieses geschieht nicht in der Nacht, und hieraus wird es wahrscheinlich, daß die wahren Zersetzungen nur bei Tag im Sonnenlicht geschehen; denn ohne die Absonderung des Sauerstoffs kann weder der Wasser- noch der Kohlenstoff frei werden, und mit der Pflanze selbst Verbindungen eingehen. Gehen nun im Sommer alle diese Operationen sehr lebhaft von Statten, wie uns der schnelle Wachsthum beweißt; so wird auch dadurch die Ausdünstung ausnehmend vermehrt, und alle überflüssige Wärme in dem Gewächs in Dunstgestalt fortgeführt, so daß die spezifische Temperatur nach den auf die Erregbarkeit wirkenden Reitzen im Gleichgewicht erhalten wird. Die Pflanze bleibt also, auch bei großer Hitze, dennoch gegen unser Gefühl kühl. Im Winter hören aber alle diese Operationen auf, die Pflanze fällt in den wahren Winterschlaf der

Thiere[199], und die Bewegung der Säfte geht viel langsamer, hört aber nicht ganz auf, wie wir dieses zum deutlichsten Beweis daraus sehen, daß die immer grünende Eiche, wenn sie auf die gemeine gepfropft wird, den ganzen Winter über frisch bleibt. Da keine Ausdünstung durch die Blätter statt findet, so häuft sich der Sauerstoff in der Kohlensäure mehr an, oder er wird nicht abgeschieden, und die Erregbarkeit verstärkt sich aus Mangel an Reitzen. Daher der üppige Wuchs im Frühjahr, und bei dem stillen organischen Leben im Winter erzeugt sich nur so viel Wärme, um die Säfte flüssig zu erhalten.

Die Nahrung der Gewächse enthält also auch die einzige Quelle ihrer Wärme; und da die Masse der Zersetzung von nothwendiger Nahrung, immer mit der Wirksamkeit der Lebenskraft in Verhältniß stehen muß, so begreift sich hieraus, daß die Menge der

199 S. Hebenstreit, Diatribe epist. de vegetatione hiemali Lips. 1777.

freien, der entbundenen Wärme, sich nicht nur immer gleich, bei gleichen Umständen, sondern auch in jedem Gewächs verschieden seyn müsse [200].

Wärme und Leben sind unzertrennliche Gefährten, und sie ist nur die einzige Bedingniß, wodurch die Lebenskraft, die Erregbarkeit in den Pflanzenfasern und dem Zellengewebe der Gewächse, in lebendig wirkender Thätigkeit, und durch diesen Verein, die Säfte flüssig, zum Umlauf, zu neuen Verbindungen fähig, und die Gewächse in seiner ihm nöthigen Biegsamkeit erhalten werden.

200 Da die Physiologen beobachteten, daß die Größe des Nervensystems, oder die Größe des Gehirns mit dem Grad der Wärme in gewissem Verhältniß stünde, so schrieb man den Nerven — die dann oft alles seyn sollten — auch einen großen Einfluß auf die Erzeugung der Wärme zu. Konnte man aber nicht auch schließen: wo viel Nervenkraft ist, ist durch große mannichfache Thätigkeit, auch viel Aufwand, der vielen Ersatz nothwendig macht, und folglich eine reichliche Entbindung von Wärme zur Folge hat?

Ist aber die Wärme zuerst, nebst der Feuchtigkeit, der allgemeine Reitz zum Leben, so sind beide auch die Ursachen, daß die Pflanzen nun die Fähigkeit erhalten, auch von andern Stoffen ebenfalls afficirt werden zu können. Wir kennen indessen bis jetzt die Reitze, welche auf die Erregbarkeit der Gewächse einwirken, in ihnen Veränderungen hervorbringen, noch lange nicht alle, und manche sind sogar für uns noch sehr räthselhaft. Ja von den schädlichen, krankmachenden — pathologischen — wissen wir fast so viel als nichts. — In einer völligen Dunkelheit leben wir aber, sobald wir uns über die Art und Weise ihrer Einwirkung unterrichten wollen. In diesem Falle wird es auch nie helle werden. Kraft und Reitz sind für uns nur Bilder, Erscheinungen damit auszudrücken, wofür uns der Begriff fehlt. Gehen wir auch bei lebenden Wesen einen Schritt weiter, und sagen: die Erscheinungen des Lebens beruhen auf den wechselsweisen Ziehkräften heterogener

Materien gegen einander bis zu ihrer Sättigung, zur beiderseitigen Ruhe, so begreifen wir weder Ziehkraft noch Ruhe. Ist denn auch Annäherung — Condensation der Materie auf Reitz eine allgemeine Wahrheit? Wodurch wirkt der Reitz einer Nadelspitze bei dem davon sich aufrichtenden Staubweg? — Wir wollen offen gestehen, daß wir hiervon nichts wissen, vielleicht nie etwas Wahres wissen werden.

Hauptreitze, welche die Lebenskraft in einer ununterbrochenen Thätigkeit erhalten, sind die bisher angeführten nothwendigen Substanzen zu ihrer Nahrung und zum Wachsthum und Gedeihen: als die fixe Luft, oder die Kohlensäure, der Sauerstoff, die Luft überhaupt, die Lichtmaterie. Außerdem sind aber die in den Organen spezifisch ausgearbeiteten Pflanzensäfte, höchstwahrscheinlich auch nur die eigenthümlichen Reitze, wodurch diese Organe in ihre bestimmte Thätigkeit gesetzt werden, oder das Erzeugende und das Er-

zeugte bedingen sich wechselsweise. Die Blumensäfte können kein Reitz für die Blätter seyn, und so auch umgekehrt.

Wir kennen aber auch, außer diesen Substanzen, noch andere in der Natur, die auf die Vegetation oft den mächtigsten Einfluß haben, und womit so oft Marktschreiereien und feine Gewinnsucht ihr Spiel trieben, noch treiben. Hierher gehören die berüchtigten Dungsalze, das Kochsalz, der Salpeter, Ammoniak, Schwefel, Kohle, Asche, Kalk, Mergel, Gyps u. s. w., die electrische Materie, und der man denn noch die magnetische, und jetzt auch die galvanische zur Gesellschaft geben wollte. Alle Wirkungen dieser Mittel können nur dahin abzwecken: — 1) daß sie durch die Lebenskraft der Pflanzen in ihre Urstoffe zersetzt werden, und dann Bestandtheile an die Pflanzen selbst abliefern, z. B. Sauerstoff aus dem Salpeter? — 2) Daß sie entweder den Stoff für die Nahrung schon vorräthig in sich enthalten, oder aber Mittel

sind, dessen Bereitung in der Erde zu beschleunigen, z. B. Kalk, Kohle; oder — 3) sie wirken blos als Reitze, und beschleunigen durch stärkere Erregung, durch größere Thätigkeit, nur das Wachsthum, z. B. Salz [201], Ammoniak, electrische Materie u. s. w. Das Letztere sind eine Art Magenessenzen, welche nur die Lebenskraft spornen, im Uebermaaß aber schaden. — Ueber keine der angeführten Dinge sind indessen die Phytophysiker noch so wenig einverstanden, als über die electrische Materie. Ihr Daseyn, und ihre Wirkungen kennen wir lange, viele Gesetze von ihr sind uns bekannt, wir staunen sie an, und von ihr selbst wissen wir noch — — nichts. — Hier, wie in allem scheint uns Allwater den Rath zu

201 Auch Darwin glaubt — s. Phytonomie B. 1. S. 377. — daß das Kochsalz nur in kleiner Menge als belebender Reitz wirke, zu häufig gebraucht ein Gift sey. — Dieses bestätigt uns auch die Sitte der Römer, die Stelle, wo eine große Sünde begangen war, mit Salz zu bestreuen, daß sie als öder Platz kenntlich bliebe.

geben, — „forscht nur nach den Gesetzen, „nie nach dem Wesen." — Wir leiten den Blitz, und Franklin weiß nicht, was er uns beherrschen lernt. — Eine Menge Naturforscher glaubten aus Versuchen mit Ueberzeugung, daß die Electricität das Keimen der Samen, und das Wachsthum der Pflanzen befördere. Dieses behaupteten Nollet [202], Jallabert, Achard, Cavallo, Bertholon de St. Lazare [203], u. v. a. m. Darwin [204] hält es für völlig ausgemacht und erwiesen, daß die positive Electricität das Wachsthum der Pflanzen befördere, ja Carmoy hat es auf eine überzeugende Weise dargethan [205]: dagegen der so scharf als mühsam prüfende Ingenhousz, welcher zwar

202 Recherches sur les causes de phénom. électriques. 1749. 4. S. 556.

203 Ueber die Electricität in Beziehung auf die Pflanzen. 1785. S. 177.

204 Dessen Phytonomie B. 1. S. 555.

205 Journal de Physique, Sept. 1789. — Auch unser Achard in Berlin glaubte das Nehmliche.

anfänglich [206] auf die Autorität so großer Naturkundiger, vielleicht deshalb die Sache glaubte, weil, wie er sagt, das höchste Wesen diese Flüssigkeit nicht so allgemein über die ganze weite Natur würde ausgebreitet haben, wenn es ihr nicht zugleich einen über die ganze Schöpfung eben so allgemeinen, wirksamen Einfluß gegeben hätte, durch eigene große Versuche, ganz das Gegentheil fand [207]. Scharfsinnig genug glaubt deshalb dieser große Physiker, daß das bessere Keimen des Samens, der bessere Wachsthum der Pflanzen, wohl daher rühren könnte, daß man solche Töpfe neben einer, gewöhnlich im Schatten stehenden Electrisirmaschine, aufbewahrt habe, die Probescherben aber vielleicht am Fenster, und so müßten dann jene Pflanzen natürlich stärker, als die im Sonnenlicht getrieben, wie wir dieses bei

206 S. dessen Erklär. des Electrophors, in seinen vermischten Schriften, B. 1. S. 27.

207 S. dessen Versuche mit Pflanzen, in seinen vermischten Schriften, Abschn. 7. 8. 9. 10.

dem Etiolement der Pflanzen oben gesehen haben. — Alles, was bisher also über diesen Gegenstand ist verhandelt worden, hat diese Sache noch nicht völlig entschieden, und möchte auch schwerlich sich gegen Ingenhousz entscheiden, obgleich deshalb noch große, ausführliche Versuche sehr wünschenswerth sind. — Wollte man auch schließen, daß eine mäßige Electricität die Reitzbarkeit der Pflanzen erhöhen könnte, so wie heftige ihr Leben zerstört; so würde es doch übereilt seyn zu folgern, daß bei einem so flüchtigen, so schnell wieder abgeleiteten Reitz, ein dauernder Eindruck auf das Wachsthum der Vegetabilien zurückbleiben müßte. — Ist aber die electrische Materie vielleicht nur eine Erscheinung, ein Product großer, chemischer Operationen in der Luft, und also ein so nothwendiges als furchtbares Phänomen von neuen Zersetzungen und Bindungen in der Atmosphäre; so würde daraus erhellen, daß für sich keine einfache electrische Materie

existirt. Van Marum [208] hat die Erscheinungen der Electricität mit denen der Wärme in ein helles Licht gesetzt, und hält sie für ein zusammengesetztes Fluidum aus Wärmestoff und vielleicht der Lichtmaterie. Der große Lichtenberg [209] muthmaßte, daß sie wohl aus Sauerstoff, Wasserstoff und Wärmestoff bestehen könnte. — Verkörpern kann sich also electrische Materie, als solche, mit Körpern, mit Pflanzen nicht, wohl aber ein sehr flüchtiger überhingehender Reitz seyn, dessen Wirkungen wir nicht bis jetzt zu entdecken vermogten. Man glaubte deshalb auch, Gewitterregen führten den Pflanzen electrische Materie zu, und dadurch wären sie so fruchtbar; und gewiß mögen solche Regen auch die Ableiter seyn, wodurch das gemuthmaßte Gleichgewicht dieser Materie zwischen der obern Luft und der Erde wieder

208 Gren's neues Journal der Physik, B. III. S. 1.

209 S. dessen schöne Vorrede zur VI Aufl. der Naturlehre von Erxleben.

hergestellt wird. Woher rührt die üppige Vegetation am Nil in Egypten, wo es doch gar nicht regnet? Woher das gute Gedeihen der Gewächse in Treibhäusern vom bloßen Begießen? Bei Gewitterregen treten so viel Nebenumstände ein, daß man nur der Hypothese zu lieb die electrische Materie dabei aufsucht. Aber — „wer Hypothesen schafft, „giebt blos sein unmaßgebliches Gutachten, „und das ist niemand verwehrt; wer sie der „Sache aufzwingt, publicirt Mandate, und „da gehört schon was dazu, sie durchzusetzen. „Man gestehe lieber offenherzig, unsere ganze „Naturlehre bestehe nur aus Bruchstücken, „die der Mensch noch nicht zu einem einförmigen „Ganzen zu vereinigen wisse. Vor „Gott ist nur Eine Naturwissenschaft, der „Mensch macht daraus isolirte Capitel, „und muß sie nach seiner Eingeschränktheit „machen [210]." —

Daß der Salmiak reitzend wird, beweißt der vorher angeführte Versuch, daß Wasser,

210 S. die ebenangeführte Vorrede.

in dem derselbe aufgelößt war, noch einmal so hoch in den Pflanzen stieg. Hieraus läßt sich dann die große Dungkraft von Substanzen begreifen, die außer vielem Kohlenstoff auch noch Salze enthalten, wie dieses bei dem Ofenruß, den Weinhefen, u. a. m. der Fall ist.

Krankmachend werden erstens alle Reitze, oder auf die Erregbarkeit von außen einwirkende Dinge, sobald sie zu heftig, oder zu anhaltend wirken, so nothwendig sie sonst auch zum Leben der Pflanzen sind; zweitens, jede für sich selbst schadende Potenz. — Zuviel Dung schadet bekanntlich den Gewächsen eben so sehr, als sie bei dem Mangel desselben nie gedeihen, und kümmernd dahinsterben. Einmal übertreibt sich die Pflanze in bloße Stengel und Blätter, und wird dadurch unfruchtbar, daß die Geschlechtstheile ausarten, und also keinen Samen liefern, oder die Dung überreitzt durch zu viel Wärme die Wurzeln, daß diese absterben. — Ein ausgetrockneter Teich liefert enorme, aber

auch vielen Dung erfordernde Wurzelgewächse, z. B. Rüben, Runkelrüben, aber Frucht würde in demselben nur Gras und Halmen liefern, bis erst die zu fette Nahrung verzehrt ist. — Ist der Wärme zuviel, so welkt die Pflanze. — Der so nothwendige Sauerstoff, wenn er nicht durch das Sonnenlicht aus den Pflanzen fortgeschafft wird, verursacht Bleichsucht. In sich schädliche Reitze, oder Potenzen sind aber z. B. die Stickluft, in welcher kein Samen keimt, fettige Sachen: denn ein Blatt stirbt alsbald ab, sobald es mit Oel bestrichen wird. Die Ausdünstungen mancher Gewächse sind andern zuwider. Die Alten nannten dieses Antipathie; und unsere Kenntniß davon ist noch weit zurück. Nach Bruckmann sollte auch der Koth von den Wurzeln des einen Gewächses dem andern zuwider seyn. — Der Mohnsaft schwächt die Erregbarkeit nach mehreren Autoren.

Drittens kränkeln auch die Pflanzen, wenn die gewöhnlichen Reitze zu ihrem

Wohlbefinden in zu geringer Menge, oder gar nicht auf sie wirken. Daher das oben erwähnte Uebertreiben — Etiolement — und die Bleichsucht vom Mangel des Sonnenlichts; das kümmerliche Ansehen der Pflanzen in magerem Boden: daher das langsame Absterben der schönsten Obstbäume in ihren Gipfeln, wenn ihre Wurzeln auf nahrungslose Unterlagen gerathen. Daher aller erbärmliche Wachsthum, wenn der erste nothwendige Lebensreitz, die Wärme, fehlt.

Gesundheit ist nur das gehörige Verhältniß, der Normalzustand, zwischen der Erregbarkeit und die auf sie von außen einwirkenden Reitze; das Mißverhältniß zwischen beiden ist das Princip, die Ursache der Krankheit. — Noch sind wir indessen mit den krankmachenden Reitzen auf die Gewächse, und den daraus erfolgenden kränklichen, widernatürlichen Erscheinungen so viel als nicht bekannt, so unendlich wichtig ihr Studium auch für die Agricultur wäre, oder eigentlicher gesagt, ohne welches endliche

Resultat von practischen Regeln die ganze Theorie nur ein schönes Naturgedicht bliebe. Wir müssen, geleitet von einer richtigen Theorie, wieder auf reine Beobachtungen zurückkehren, und so werden wir zu Aufklärungen kommen, die uns sagen: hier kannst Du helfen, und hier unterliegt alle Dein Wirken der Macht des Luftoceans! — Die Sphäre meines Wirkungsvermögens zu kennen, schützt für Selbstbetrug und unnützer Grübelei. — Was erzeugt den Brand im Waitzen, und andern Getreidearten; und wie verhalten sich die Mittel ihm abzuhelfen nach unserer Theorie? — Soviel Autoren, soviel Meinungen. — Welche Rolle spielt hier das Sonnenlicht und der Sauerstoff, daß der Kohlenstoff in dem Samen zu frei wird? Wodurch nützt das Einkalken des Samens? Liegt die Grundursache in einem zu üppigen Wuchs des Stengels, wodurch fehlerhafte Geschlechtswerkzeuge gebildet werden, und verhindert der Kalch durch eine Mischungsveränderung im Samen diese Ueppigkeit im Wuchs? — Bei jeder wider-

natürlichen Erscheinung bei Pflanzen, können wir jetzt noch leider ähnliche Fragen aufwerfen! Woher das berufene Mutterkorn — Ergot — wovon die Schriften eine kleine Bibliothek ausmachen, und über das Männer schrieben, die es offenbar nicht einmal kannten? Doch diese Gegenstände gehören in die philosophische Pathologie der Pflanzen, die uns noch gänzlich fehlt [211]. — Aber ohne reifliches Studium der Lebenskraft und ihrer Gesetze, der Lehre von den natürlichen und widernatürlichen Reitzen, wie, und auf welche Art sie einwirken, und ohne die tägliche Beobachtung aller in der Atmosphäre sich ereignenden Processe, kann diese Lehre nicht aufgeklärt werden; und dazu gesellt sich noch die nothwendige genaue Kenntniß des Bodens, seiner Cultur, und der Einfluß des Climas. — Sollen wir uns wundern,

211 Man lese z. B. nur darüber Ritter v. Ehrenfels über Krankh. und Verletz. der Frucht- oder Gartenbäume 1795. C. G. Rafn's Entw. einer Pflanzenphys. §. 107. Darwin's Phytonomie. B. I. S. 364.

daß wir deshalb so wenig davon wissen, nicht wissen, warum z. B. der Hopfen, die Nessel so leicht dem Mehlthau unterworfen sind, die Linden, die Esche — Fraxinus excelsior — die Haselstaude bei uns so vorzüglich nur den Honigthau liefern? — Warum der Rußbrand [212] — Ustilago — mehr den Hafer und die Gerste als das Korn befällt? — Ueber diese und hundert ähnliche Phänomene räsonniren wir, je nachdem unsere Vorstellungskraft von unseren Kenntnissen modificirt wird. — Daher that vor Zeiten der liebe Mond alles Unheil, und brachte auch allen Segen der Fruchtbarkeit!

Die Lebenskraft — die Erregbarkeit — ist im Pflanzenreich wie im Thierreich, der Erhöhung und der Erschö-

212. Dieser Rußbrand, wo aller Same in ein schwarzes Pulver wie verkohlt wird, ist von dem obenerwähnten Brand im Waitzen gänzlich verschieden. Dabei sind die Samen so vollkommen wie der gesunde, sie pflanzen sich auch fort, nur ist sein Mehl sehr schlecht, und er verräth sich durch einen blauen Fleck um das Wurzelschnäbelchen.

pfung fähig, und beiden täglich unterworfen. — Wer z. B. lange sehr helle Gegenstände ansieht, verliert auf einige Zeit die Fähigkeit schwächer beleuchtete Gegenstände zu sehen. Die Lebenskraft des Auges ist erschöpft, und erholt sich erst allmählig wieder. — Wer lange im dunklen Kerker schmachtet, sieht zwar endlich selbst im Dunklen; aber bloßes, helles Licht kann er nicht mehr vertragen, so empfindlich, so erhöht ist die Erregbarkeit der Augen geworden. — Der Gebrauch eines jeden Organs ermüdet, Ruhe hebt seine Kraft wieder. — Pflanzen, die der Gärtner zu geschlossen hält, sterben oft schon vom Reitz der bloßen freien Luft, so erregbar sind ihre Fasern geworden. — Bei zu anhaltend wirkendem Sonnenlicht bleiben die Pflanzen klein, ihr Wachsthum wird zu früh erschöpft.

Der Grund dieser Erscheinungen läßt sich sehr schwer erklären, ganz begreifen wohl nie; aber ihn durch ein eigenthümliches, von der organischen Materie getrenntes Lebens-

princip, durch so einen Deus ex machina, wie z. B. durch die Lebensgeister aufhellen zu wollen, giebt uns Worte und keine Begriffe, wobei wir nur in einen Zirkel verfallen, bei dem Anfang und Ende in eins verfließen. — Wollen wir uns aber wirklich etwas vernünftiges, etwas denkbar ursächliches dabei vorstellen, so können wir den Grund davon nur in den Ziehkräften der organischen Materie selbst aufsuchen. Bei der angestrengten Thätigkeit des Organs kann die regelmäßige Erneuerung der Materie in ihm nicht geschehen, die Mischung wird also verändert, und folglich ihre Ziehkräfte gegen äußere Eindrücke geschwächt, alienirt; so wie auf der andern Seite, während der Ruhe, der Ersatz der Materie durch das Nutritionsgeschäft vollführt, und folglich auch die Ziehkräfte der Organe, ihre Erregbarkeit, wieder hergestellt werden. — Das Thier ist des Morgens nach dem Schlaf am erregbarsten, es kann seine stärkste Kraft äußern, und diese wird allmählig so erschöpft,

daß es von neuem wieder der Ruhe, oder des Schlafs selbst bedarf. — So auch die Pflanzen; bei denen Medicus die Reitzbarkeit des Morgens am stärksten, und Abends am schwächsten fand, wie uns auch schon ihr kraftvolles Ansehen des Morgens, und ihr schlaffer Zustand des Abends vermuthen läßt. — Welcher Stoff aber in der organischen Materie am reichlichsten verbraucht, und wodurch die Ziehkräfte verändert werden, ist eben noch nicht so leicht zu bestimmen, höchstwahrscheinlich ist es aber der Sauerstoff, welcher hierbei die wichtigste Rolle spielt. Diese Muthmaßung wird durch diejenige Erscheinung wahrscheinlich, welche wir bei Pflanzen beobachten, wenn sie gegen den gewöhnlichen Reitz zu empfindlich sind, z. B. wie die übertriebenen, oder bleichsüchtigen Pflanzen gegen das Licht. — Diesen Zustand nannte man angehäufte Erregbarkeit, und dachte sich dabei gleichsam Anhäufung — Congestionen — eines Lebensprincips in dem

einen, oder dem andern Organ, oder in dem ganzen Organismus, und wovon Girtanner wie oben erwähnt, im Sauerstoff den Grund allein suchte. — Pflanzen werden aber übertrieben oder bleichsüchtig, wenn durch das Sonnenlicht der Sauerstoff nicht ausgehaucht, sondern in ihnen angehäuft wird. Hieraus scheint zu erhellen, daß der Kohlen- und Wasserstoff nur durch kraftvolle Thätigkeit, wie bei Pflanzen im Sonnenlicht, gehörig gesäuert, oxydirt werden, d. i. innige Verbindungen mit dem Sauerstoff eingehen, und durch diese spezifische Mischung der Materie, erst die gesezmäßigen Ziehkräfte untereinander erhalten, um auf Reitze von außen naturgemäß zurückwirken zu können. Dieser fortgesetzte Proceß der Oxydation des Wasser- und Kohlenstoffs kann aber nicht länger dauern, als bis diese Stoffe mit dem Sauerstoff völlig gesättigt sind, wodurch sie ihre Ziehkräfte verlieren. In diesem Zustand ist die Erregbarkeit erschöpft, das organische Wesen bedarf

neuer Zufuhr, die Materie in den Organen wieder zu erneuern. Daher die Nothwendigkeit der Nahrung, der Ausführung abgenutzter Materie, und der Ruhe [213]; wovon bald noch mehr.

Wir haben also vorerst zwei große wahrhafte Naturgesetze bei allen organischen Wesen, worauf die Erscheinungen des Lebens beruhen, und wovon erst die übrigen Gesetze Folgen sind.

1) Zu heftig, oder zu anhaltend wirkende Reitze erschöpfen die Erregbarkeit der organischen Materie, daß sie aufhört oder nachläßt Erscheinungen des Lebens zu äußern.

2) Ein Mangel an Reitzen hingegen, wodurch also weniger Gegenwirkung in der organischen Materie statt findet,

213 Quod caret alterna requie, durabile non est.
Haec reparat vires, fessaque membra novat.
Ovid. Heroid. IV.

erhöht die Erregbarkeit, so daß nachher die gewöhnlichen Reitze, heftige Lebensäußerungen verursachen, und heftige Reitze in diesem Zustand das Leben schnell vernichten.

Aus diesen zwei Hauptgesetzen folgen noch viele andere Wahrheiten, welche unsere Vernunft dictirt, ohne sie auch in der Erfahrung demonstriren zu können, so wie manche von folgenden Naturwahrheiten die Bedingnisse der obigen zwei großen Gesetze organischer Wesen sind; z. B. nur folgende:

1) Ohne Reitz und Rückwirkungsvermögen auf diesen findet keine Erregbarkeit Statt.

2) Ohne diese Erregbarkeit läßt sich keine Lebensäußerung denken.

3) Eine jede neue Erregung erfordert auch wieder eine neue Einwirkung von außen, einen neuen Reitz.

4) Die Wirkungen der Reitze richten sich nach den Graden der Erregbarkeit, so daß

ein gleich starker Reitz bald naturgemäß, bald wenig, oder nichts, bald enorm wirkt.

5) Jeder Reitz vermindert jedesmal die Erregbarkeit, und dieses in dem Verhältniß seiner Einwirkung.

6) Wenn also eine immer gleich starke Erregbarkeit, gleiche Lebensäußerung erhalten werden könnte, so müßte jedesmal dem zweiten Reitz soviel zugesetzt werden, als der erste an Erregbarkeit verzehrt hat. — Hieraus erfolgt aber nothwendig eine Schwäche aus Ueberreitzung.

7) Die Erregbarkeit nimmt aber auch im Gegentheil so viel zu, als von der Stärke der natürlichen Reitze ihr entzogen wird. Dadurch wird sie für neue Reitze wieder empfänglicher. Dieses ist nun die tägliche Folge von Ruhe und Schlaf. — Werden aber die natürlichen Reitze zu sehr, oder zu lange entzogen, so wird die Erregbarkeit zu groß, und kleine Reitze erregen heftige Lebensäußerungen. Man könnte dieses überreitzbare Schwäche nennen, und man heilt sie

nach dem Gesetz Nro 5. durch allmählig verstärkte Reitze, bis so viel Erregbarkeit ist aufgewendet worden, daß der naturgemäße Zustand eintritt. — Allmähliges Angewöhnen verwöhnter Pflanzen an Licht und Luft.

Noch feinere Unterschiede in diesen Gesetzen hier zu entwickeln, wäre für unseren Zweck um so unnöthiger, da der einfachere Organismus der Pflanzen, gegen ganz vollkommene Thiere, sie jetzt noch unbrauchbar für das Practische bei jenen macht.

Aus allen diesen Gesetzen fließen drei Bedingnisse für organische, für lebende Wesen, wenn sie gesund seyn, wenn sie vollkommen dem Zweck ihres Daseyns entsprechen sollen.

1) Daß das Verhältniß der Lebensreitze, das Licht, der Sauerstoff, die Wärme, zur Erregbarkeit so beschaffen sey, daß die Erregung, die Lebensverrichtung, normal, also weder zu stark noch zu schwach, sondern dem spezifischen Character des lebenden Individuums angemessen sey.

2) Daß, da jeder Reitz einen Theil der Erregbarkeit verzehrt, auch jedes organische Wesen der Ruhe, des Schlafs, wo weniger Reitze auf dasselbe wirken, bedarf, um neue Erregbarkeit zu sammlen.

3) Daß eine ununterbrochene Zufuhr organischer Materie zu den wirkenden Organen nothwendig sey, daher das große Bedürfniß der Nahrung.

Ohne diese drei Bedingnisse dauert kein gesundes Leben fort.

Die Nothwendigkeit der ersten Bedingniß zeigen uns eine Menge kränkliche Erscheinungen, wo die Reitze gegen die Erregbarkeit zu heftig, oder zu gering sind, und wodurch die Lebensverrichtungen unregelmäsig, oder gar vernichtet werden. — Bei zu großer Hitze des Tages sehen die Gewächse erschlafft, welk aus, und die in ihnen umlaufenden Säfte sind nicht reitzend genug, die Fasern in gesunder Thätigkeit zu erhalten. — Zu viele Wärme im Treibhaus übertreibt alle

Gewächse. — Zu fett und luxuriös wachsende Pflanzen liefern keinen, oder schlechten Samen. — Eine Menge Schwämme sterben plötzlich im Licht, durch dessen zu heftigen Reitz. — Sauerstoff beschleunigt die Vegetationskraft, zu viel davon tödtet durch Ueberreitzung. — Eine stark electrisirte Pflanze wird welk, oder stirbt völlig. — Der Lichtreitz ist für das keimende Pflänzchen zu heftig. — Kühles, nasses Wetter macht Pflanzen, welche Wärme und Sonne erfordern, kränklich, und erhöht ihre Erregbarkeit aus Mangel dieser Reitze so, daß sie sehr leicht verderben, wie wir dieses oft an den Bohnen, Gurken, Kürbisarten u. a. m. sehen. — Der Mangel des starken Lichtreitzes verursacht das Etiolement, — deshalb wir mit allen unsern Gewächsen, die wir durch Kunst überwintern, im Frühling so vorsichtig seyn müssen. Jetzt schadet ihnen durch zu große Erregbarkeit aus erlittenem Mangel des Lichts schon eine rauhe Luft, da sie doch im Herbst oft kleine Fröste vertragen konnten. —

In zu fetter Erde erzogene Gewächse kümmern oder sterben in magerem Boden aus Mangel kraftvoller Nahrungsreitze. — Alle Gewächse heißer Himmelsstriche sind sehr erregbar, und erfordern deshalb viel Wärme und Sonnenlicht, wenn sie gesund bleiben sollen, und deshalb wird ihr Angewöhnen an ein kälteres Klima schwer, oder ganz ohnmöglich. Sie kümmern, oder sterben aus Mangel an Reitz, oder wie man sagt, für Kälte, das ist, an negativer Wärme. — Sonnenlicht und Wärme sind die stärksten Reitze, welche die Erregbarkeit aufzehren. Gehen wir deshalb aus einem uns kühl zu werden scheinenden Zimmer in die kältere, freie Luft, und kommen dann zurück, so finden wir mit Wohlbehagen das Zimmer wieder wärmer. So auch das kühle Bad, wenn wir es auf einige Minuten verlassen, und dann von neuem eintauchen. Der Grund dieser Erscheinung ist die erhöhte Erregbarkeit, indem das kältere Medium uns noch mehr reitzende Warme entzog, und nun sich so viel

Erregbarkeit anhäufen mußte, als diese Wärme verzehrt hatte. Jetzt erregt nun ein kleiner Reitz schon wieder starke Erregung. So auch bei den Pflanzen, wie wir dieses bei der zweiten Bedingniß der Nothwendigkeit ihrer Ruhe oder des Schlafs sehen.

Der Pflanzenschlaf hat, wie wir oben gesehen haben, hauptsächlich des Nachts bei den Blättern statt, und jede Art desselben läßt sich nur aus einer erschöpften Erregbarkeit erklären. Schlaf ist Erschöpfung von Reitzen, so daß die gewöhnlichen aufhören reitzend zu seyn, und stärkere erfordert werden, eine gleiche Erregbarkeit hervorzubringen. — Wenn die Kunst nach Brod gehen muß, und dem besten Willen der arbeitende, müde gewordene Finger nicht mehr folgen will, dann belebt ihn von neuem wieder die indische Bohne, oder ein voller Lebensbecher der Traube. Wasser thut's dann leider nicht! — In der Nacht ruhen „alle Wälder" wie der fromme Sänger im Nothreim sang. — Durch die Abwesenheit

des Lichts erholen sie sich von dessen mächtigem Reitz, wodurch die Erregbarkeit erschöpft wurde. Sie ruhen von allen Verrichtungen, denen das Licht präsidirte. Dadurch sammlet sich nun von neuem ihre Erregbarkeit, ihre Lebenskraft, und sie erwarten den Morgen mit neuer Kraftfülle. Außer dem Mangel des Lichtreitzes fehlt auch ein großer Theil der Wärme in der Nacht, und so muß sich dann von einer doppelten Seite die Erregbarkeit kraftvoll ansammlen. Dieses geschieht dann im Frühjahr sehr oft zu ihrem eigenen und zu unserem Schaden. Hierauf beruht die ganze Theorie der Frühlingsfröste! — Sind die Nächte sehr kühl, giebt es Nachtreife, so wird der Pflanze dadurch aller Lebensreitz entzogen, gar keine Erregbarkeit verzehrt, und diese wird dadurch so erhöht, daß nun auch die kleinsten Reitze schon sehr starke Erregung verursachen. Trifft solche Gewächse in diesem Zustand des Morgens schnell das Sonnenlicht, so verursacht dieser zu heftige Reitz ihren Tod, und wir sagen dann sehr

uneigentlich, die Gurken, die Pflanzen sind diese Nacht erfroren. Die kalte Nacht hatte ihr Leben gerade zu groß gemacht! — Wir sehen dieses am besten aus den Vorkehrungen, wodurch wir sie retten, und die Standorte, wodurch sie von selbst gerettet werden. Dieses sind gewöhnlich Schutzörter gegen die ersten Sonnenstrahlen, z. B. die Nordseite an Mauern, und Zäunen. Dadurch fällt der heftige Lichtreitz nicht früh auf sie, die Luft wird vorher erst durch allmählige Erwärmung, auch nur allmählig reitzend für sie, und so wird die Erregbarkeit erst nach und nach durch gelinde Reitze wieder verringert, ehe ihnen Phaeton die Fittige verbrennt und zu Mohren macht. Oder sie stehen auf Anhöhen, wo der Wind sie trocken erhält, und also nicht nur weniger Wärme, wie vom Thau angefeuchtet, verliehren, sondern auch dadurch nicht so viel Sauerstoff in sich anhäufen, welcher in Verbindung mit dem Licht zu heftig reitzen kann. — Wir retten sie auf ähnliche Art. Wir begießen

solche Gewächse mit kaltem Wasser, und glauben dadurch den Frost auszuziehen, geben ihnen aber nur eine gelinde Wärme, welche schwach reizt, und die Lebensverrichtungen nur wieder anfängt. Kommt nun das Sonnenlicht und mit ihm die Wärme, so ist viel Wasser zu verdünsten, wodurch, wie wir oben gesehen, sehr viel Wärmestoff verschluckt wird, und so bleiben die Pflanzen in einer kühleren Atmosphäre, in der sich dann die Erregbarkeit allmählig verzehrt, und fähig wird, stärkere Reitze zu vertragen. Noch besser aber schützen wir solche Pflanzen gegen Gefahr, wenn wir sie den ganzen Vormittag durch Bedeckungen gegen das Sonnenlicht schützen, welches nie fehlschlägt, wenn sie dabei noch stark begossen werden. — Daher die Gefahr unserer Aprikosen- und Pfirschenspaliere gegen Morgen, die der Nachwinterbedeckungen deshalb so nothwendig bedürfen, wogegen diese Bäume nach Süden, wo sie erst die Sonne 3 bis 5 Stunden später trifft, in ihrer Blüthenzeit so gesichert stehen.

Die dritte Bedingniß zum gesunden Leben ist die Nahrung. Die Nothwendigkeit derselben ist im Pflanzenreich so ersichtlich wie im Thierreich; und da nach des großen Statikers Hales, die Pflanzen, nach Verhältniß, weit mehr als die Thiere ausdünsten, so folgt hieraus natürlich, daß sie auch sehr viel einsaugen. — Wie schnell ist das abgeschnittene Blatt eines Kürbis welk! — Daß die Pflanzen gegen das Thier aber mehr Nahrungsstoffe bedürfen, liegt wohl in der großen Einfachheit derselben, und wodurch also auch sehr viel Feuchtigkeit, in der ihnen die einfachen Stoffe zur Verarbeitung zugeführt werden, als unnütz wieder fortgeschafft werden muß. Das Geschäft der Ernährung, das heißt, der Umlauf der Säfte, rastet nie bei organischen Wesen. Hier findet kein Moment von Ruhe Statt. — Worauf leitet uns nun aber dieses große, beständige Bedürfniß, und die so ansehnliche Masse der Nahrung für organische Wesen? Wir sehen auch, daß der Aufwand von Kraft,

und die Menge der Nahrung stets im Verhältniß stehen. Man kann im Sommer, wenn alle Lebensreitze auf die Pflanzen wirken, nicht genug gießen! Die Ausdünstung ist also ungeheuer: aber diese ist nicht Zweck, nur Nothwendigkeit, um als unnützer Rest von den zurückgebliebenen Nahrungsstoffen fortgeschafft zu werden. — Wie unbedeutend wenig würde aber für lebende Wesen die Masse der Nahrung seyn, wenn nur der Ersatz mechanisch abgeriebener Theile ihr bloßer Zweck seyn sollte, und wobei sogar diese Art Friction eine eben so unwahrscheinliche, als dunkle Hypothese ist!

Wir haben oben die mancherlei näheren Bestandtheile der Pflanzen angeführt, welche wir bei der natürlichen Zerlegung derselben antreffen. Alle diese spezifischen Bestandtheile sind nur das Product gesunder Pflanzen, also naturgemäß wirkender Organe; zu deren Ausarbeitung das Licht, oder eine ihm ähnlich wirkende Substanz, nothwendig ist. Für die Ernährung der Pflanzenfaser und des

Zellengewebes ist aber ein mehr oder minder vollkommener Eiweißstoff erforderlich, den wir deshalb auch in den Säften und den Wurzeln junger Pflanzen am reichlichsten antreffen. Die Zubereitung aller dieser Bestandtheile geschieht aber durch einen höchstwahrscheinlich chemischen, nur durch die Lebenskraft geleiteten, modificirten Proceß. Bindung und Zersetzung sind also dabei unaufhörlich nothwendig, und was als zersetzt nicht in die organische Materie taugt, muß fortgeschafft werden. Eine jede Mischung aber, die aus so heterogenen Theilen, Grundstoffen besteht, strebt nach ihrer Auflößung, nach ihrer Wiedervereinigung mit dem allgemeinen Organismus; und wenn dieses die bloße Lebenskraft verhindern sollte, so müßte sie selbst nicht so leicht erschöpft, kraftlos werden können, sie müßte ein für und in sich selbst bestehendes, nie zu ermüdendes Wesen seyn. Wir haben aber diese Kraft, als eine Aeußerung der organischen Materie selbst betrachtet, und sie in den

Ziehkräften, in dem Condensationsvermögen dieser Materie aufgesucht. Soll also bei rastlosen Bindungen und Zersetzungen einer stets nach Auflößung, nach Trennung strebenden Materie, dennoch dieselbe sich immer gleich bleiben, lebensfähig seyn; so kann dieses nur durch beständige Erneuerung der diese Materie constituirenden Stoffe möglich seyn, wodurch auch die Ziehkräfte derselben fortwährend unterhalten werden. Der Kohlenstoff, der Wasser- und Stickstoff haben zu dem Sauerstoff eine sehr große Verwandtschaft, also ein großes Bestreben sich mit ihm zu verbinden, das heißt, sich mit ihm zu sättigen, zu oxydiren. Ist dieses Bestreben aber vollkommen erreicht, so hören alle Ziehkräfte auf, die Masse ruht; sie wird ein Spiel des allgemeinen Organismus, ein Raub der Zerstöhrung. Dieses zu verhindern, für eine eigene das Leben characterisirende Selbstständigkeit zu sorgen, liegt eben in dem schönen Zirkel der sich wechselsweise

beschränkenden Kräfte zwischen dem bloß chemischen Bestreben der Urstoffe sich zu sättigen, und der lebend gewordenen Kraft in der Materie selbst, wodurch die Erregbarkeit, die Lebensäußerung, begründet wird. Durch diese vitale Bewegung werden die oxydirten Stoffe, die nun keine Ziehkraft mehr haben, ausgeschieden, gleichsam ausgestoßen, bei den Pflanzen bloß durch die Ausdünstung fortgeschafft, und neue Nahrungsstoffe wieder aufgenommen, welche gegen den Sauerstoff wieder neue Ziehkräfte äußern, bis auch diese die Reihe ihrer Unbrauchbarkeit trifft. So entreißt die Pflanze dem allgemeinen Organismus die einfachen, unbelebten Stoffe, verarbeitet solche, unter Einwirkung chemischer Ziehkräfte durch die vitale Bewegung der organischen Materie dynamisch, und bildet dadurch in lebenden Wesen eine zusammengesetzte, heterogene Mischung von einer Materie, welche sich in der ganzen Natur, außer in lebenden Wesen, nicht vorfindet, und die deshalb auch nie ein

Künstler nachahmen wird, noch kann. In dieser spezifischen Mischung müssen also auch eben so spezifische Kräfte — Eigenschaften — begründet seyn, so lange sich nicht Kraft ohne Materie, und diese nicht ohne jene denken läßt. Diese Eigenschaft in der organischen Materie, diese Kraft ist die Lebensfähigkeit, die Fähigkeit auf Reitze, auf Eindrücke, außer ihr Bewegung, oder was eben so viel ist, Leben zu äußern. — Wollen wir tiefer in dieses chemisch-dynamische Geheimniß eindringen, es transcendental aufspühren, so öffnet sich uns das schönste Feld der Phantasie, es umgaukeln uns Träume selbstgeschaffener Bilder, und wir tändeln mit Juno's Wolke, da wir die Göttin selbst nicht umarmen können. Jede Kraft wird, und muß durch eine andere beschränkt werden: wollen wir also keinen Ring annehmen, an den die erste endliche Kraft gekettet ist; so müssen die Kräfte unter sich selbst eine unendliche, ewige Kette ausmachen! — Für beides habe

ich keinen Begriff, wohl aber daß zur Unterhaltung des Lebens in organischen Wesen, durch die Erfahrung von der großen Nothwendigkeit der beständigen Zufuhr von Nahrung, eine unaufhörliche Erneuerung der organischen Materie durchaus erforderlich seyn muß, wenn das Leben fortdauern soll. — Erhaltung und Erscheinung des Lebens bestehen also in dem unaufhörlichen Wechsel, Austausch der organischen Materie, wodurch neue angeeignet, und unbrauchbar gewordene ausgeschieden wird. Durch diesen Prozeß entsteht dann auch die Wärme, welche für jedes lebende Wesen einen spezifischen Grad von Temperatur hat, wie schon oben erwähnt, und die deshalb auch von Vielen die organische Wärme genannt wurde, weil sie ein Product des Lebens ist.

Ernährung und Leben fallen in einen Punct zusammen; eins ist Folge des andern. Kein Leben ohne Ernährung, keine Ernährung ohne Leben; Zweck und Mittel in Einem

vereint, das unergründliche Meisterstück der Urkraft; der erhabene Gesichtspunct, den wir uns bei organischen Wesen nie verrücken müssen!

Während der Ruhe, während dem Schlaf, ist der hohe Moment der Ernährung, und aus dieser Ursache steht die vegetabilische, wie die thierische, jeden Morgen kraftvoll da, und erwartet den Sonnenstrahl, um, mit ihm vereint, ihrem Zweck zuzueilen.

Wenn aber die Pflanzen ruhen, oder analogisch gesagt, schlafen, und noch sonst so viel Aehnliches mit den Thieren haben, daß ein großer Philosoph sie nicht sehr unrecht umgekehrte Thiere nannte, haben sie denn auch Nerven? — Hätten die alten Naturphilosophen, wie z. B. Empedocles, richtige Begriffe von den Nerven gehabt, so würden sie sicher nach der Vorstellung, die sie sich von den Pflanzen machten, ihnen auch Nerven zugeschrieben haben, ob sie gleich noch kein gewaffnetes Auge, noch weniger ein Messer entdecken konnte. — Aber wenn

wir denn glauben, daß wir aus der Analogie den Pflanzen Nerven beilegen müßten, so fragt sichs, ist denn die Analogie auch wirklich so groß? Haben Pflanzen und Thiere etwas mehr miteinander gemein, als das Princip des Lebens, die Erregbarkeit? — Ist es ja noch nicht einmal erwiesen, daß die Pflanzen wahre Gefäße haben, so sehr ihr Daseyn auch der große Pflanzenphysiker Hedwig zu beweisen suchte. Was man aber für saftführende Gefäße ausgiebt, sind höchstwahrscheinlich bloße Fasern: denn gerade in den allersaftreichsten Gewächsen findet man keine Spur davon. Bringt man das Blatt einer Wasserlinse — Lemna — unter das Microscop, so findet man nichts als mit Saft angefüllte Zellchen. Selbst Hedwig [214] konnte nichts davon in den Laub und Lebermosen entdecken. Sie haben auf ihrer Oberfläche nur Luftgefäße und gleichen in diesem Stück den Insecten. — Wenn es nun Pflanzen giebt, bei denen

214 Theor. gener. et fruct. plant. cryptog. p. 7.

man schon keine Spur von Fasern nicht einmal entdeckt, worinnen sollen denn bei ihnen die Nerven bestehen? Und wenn die Fasern in andern Gewächsen keine saftführende Kanäle sind, wie weit entfernt sich also die innere Organisation der Pflanze von der desjenigen Thiers, wobei schon ein deutlicher Umlauf der Säfte existirt. — Aber demohnerachtet dichtet dennoch Darwin, u. m. a., den Vegetabilien Venen, Arterien, Muskeln, Gehirn, Absonderungsdrüsen, zurückführende Venen, u. d. m. an. Solche Träumereien aus zu weit getriebener Analogie hemmen die wahren Fortschritte unserer Naturkenntnisse, lähmen den ferneren Forschungsgeist nach reiner Wahrheit über die Oeconomie der Pflanzenwelt, statt uns ein wohlthätiges Licht aufzustecken. — Wie mißtrauisch müssen wir also gegen das Daseyn des höchsten, des vollendetsten Gebildes in der höhern Stufe der Thierwelt, bei den Pflanzen seyn, wenn sie nicht einmal Gefäße haben? — Aber gehen wir

weiter, und fragen: was sind Nerven? was ist ihr Zweck? und ist der letztere bei den Pflanzen nur denkbar, so fällt das Gewagte noch mehr in die Augen, sie auch denselben zuzueignen. Gewiß wissen wir nur von den Nerven, daß sie die Organen, die Leiter sind, äußere Eindrücke zu unserem Bewußtseyn zu bringen, uns dadurch mit der ganzen Außenwelt in eine moralische Verbindung zu setzen, und umgekehrt, auch wieder zurückzuwirken, und für, dem Thier nur eigenthümliche Organe, bestimmt den Ort verändern zu können, ein Antrieb zur Thätigkeit zu seyn, den Willen des Thiers zu vollstrecken. Dieser doppelte Zweck der Nerven ist Thatsache, erhaben über alle Zweifel, und durch unläugbare Versuche begründet. — Für sich selbst ist aber der Nerv eben so wenig einer Empfindung fähig, wie das Zellgewebe [215], und deshalb hätte

215 „Sentire proprie non nervorum est, sed animi, etiamsi pars aliqua acerrimos nervos habeat.“ Platner quaest. physiolog. p. 115.

man nie das Geschäft der Nerven mit Sensibilität bezeichnen sollen; denn auch sie sind nur erregbar, und können nur durch eine fortgepflanzte Bewegung, die erhaltenen Eindrücke vor- oder rückwärts verbreiten, Bewußtseyn erregen, oder Willen vollbringen. Die Nerven bedürfen also durchaus einer äußern Reitzung, wenn sie thätig seyn sollen, und haben für dem bloßen Zellengewebe nichts voraus, als nur einen andern Zweck! Aber Niemanden wird es doch wohl einfallen, daß diese beiden offenbaren Zwecke der Nerven bei den Thieren, auch den Pflanzen zukomme? — Diese bedürfen zur Aufsuchung ihrer Nahrung keiner Kraft zur willkührlichen Bewegung; sie finden sie auf der Stelle, an die sie geheftet sind, und nehmen sie aus der Luft. — Wenn aber in Hinsicht des andern Zwecks der Nerven wahre Empfindung ohne Bewußtseyn ein Widerspruch ist, und blos das Bewußtseyn, das Ich, den Trieb zu willkührlichen Handlungen erregt; so hat doch noch Niemand eine

wahre willkührliche Handlung bei Pflanzen beobachtet, und die einzigen Phänomene, welche eine Aehnlichkeit damit begründen könnten, sind die Veränderungen mancher Geschlechtswerkzeuge bei der Befruchtung! Wie reimt sich dieses aber mit den Befruchtungen getrennter Geschlechter, den Monoecisten, und Dioecisten, wo nur Winde und Insecten die Mittler sind? Wie würde es, bei einem Bewußtseyn, mit unserem unschädlichen Ausschneiden der weiblichen oder männlichen Geschlechtstheile aussehen, um künstliche Befruchtungen zu erzeugen? Würden wir so leicht durch Cultur diese Theile metamorphosiren, gefüllte Blumen hervorbringen, da doch bei Thieren die Nervenkraft der bloßen Reproduction so hinderlich ist? — Sehen wir aber ferner auch auf den so wesentlichen Unterschied in der Mischung der Materie bei Pflanzen und Thieren, so fehlt bei ersteren sogar der Bestandtheil, welcher den hauptsächlichsten bei dem Nervenmark ausmacht, der S t i c k s t o f f. Four-

croy [216] hält das Gehirn für eine Materie von *eigener* Art unter allen Organen der Thiere, und unterscheidet es z. B. vom *Wallrath* durch den *ammoniakalischen* Dunst, den es in stärkerer Hitze von sich giebt, also an einer Mischung, die den *Stickstoff* zum Bestandtheil hat. Nerven sind also das vollkommenste — höchste — Gebilde thierischer Natur, und können wir nun ein Analogon in Pflanzen davon annehmen, wo der Hauptbestandtheil zu dessen Existenz fehlt? Und wenn die Kräfte durch Mischung sich verändern, so können vegetabilische Nerven denen der thierischen, in ihrem Zweck, ihren Wirkungen, nicht analog seyn. Ja das Thierreich entfernt sich so allmählig, in seiner Organisation, von seiner obersten Stufe zu einer unbeschreiblichen Einfachheit, daß wir, z. B. bei den Zoophyten, keine Nerven, keine Muskeln, ja nicht einmal wahres Zellgewebe mehr antreffen, sondern ihr Körper besteht

216 *Reil's* Archiv für Physiol. B. 1. St. 2.

nach Abilgaard [217], Treviranus [218], bei den stärksten Vergrößerungen nur aus Bläschen und Kügelchen.

Man hat das physische, das vegetative Leben zu sehr mit dem moralischen verwechselt, man hat es blos psychologisch betrachtet, und so immer eine Seele, oder ein Analogon davon mit eingemischt, und doch ist das physische Leben von dem der Anschauung eben so wesentlich, so himmelweit verschieden, als das erstere erst begründet seyn muß, wenn auf der Körperwelt das letztere statt finden soll. — Das physische Leben ist eine durch Organe bestimmte Kraft, auf Eindrücke von außen, nach der spezifischen Structur derselben, spezifisch zurückzuwirken. Mit dieser Kraft steht, selbst in dem ganzen Thierreich, das Bewußtseyn in gar keiner wesentlichen Verbindung. Das ganze physische Leben ist der auf physische Erregbarkeit sich gründende Vegetationsproceß. Ernährung,

217 v. Humboldt's Aphor. S. 31.
218 Dessen Biologie, B. 1. S. 267.

Wachsthum, Bildungstrieb und Erzeugung neuer Theile werden von keinem Bewußtseyn influirt. Geschieht es, so zeigt sich in Thieren die Nervenkraft nur als belebender oder deprimirender Reitz für die Erregbarkeit. — Man hat freilich den Nerven, unabhängig vom Gehirn, noch eine geheime Energie in alle Organe des Thieres zugeschrieben, und glaubte dabei, die Nervenkraft sey das Princip der Erregbarkeit selbst, oder, sie theilten der thierischen Faser erst den wahren Lebensstoff mit, begründeten in ihr erst die Lebenskraft [219]. Daß man sich hier zwischen der Fähigkeit, reitzbar zu seyn, und den äußeren Einwirkungen auf diese — den Reitzen, — stets in einem Zirkel dreht, ist leicht einzusehen, und zuletzt will man das in sich Unbegreifliche, das Leben, durch ein gleich unbegreifliches Anderes erklären: denn es ist doch eben so ungereimt, das Princip der Erregbarkeit,

219 S. Clossius, Hoffmann, Gautier, Metzger, Schäffer u. a. m. über diesen Gegenstand.

in der Nervenfaser begreiflicher, als in jeder andern, aus dem Eiweißstoff entstandenen Faser zu finden. Ist aber der Muskel des Thieres keine einfache Faser mehr, existirt vielleicht, sehr wahrscheinlich, keine spezifische Muskelfaser, sondern ist derselbe ein vollendetes Organ, bestimmt zu anschaulichen Bewegungen, und zusammengewebt aus Nerven, Zellgewebe und Blutgefäßen; so folgt daraus doch weiter noch nichts, als daß Nervenmaterie das Organ für Reitze wohl empfänglicher machen könne, weil sie selbst dafür so empfänglich ist, und diese Empfänglichkeit scheint auch da groß seyn zu müssen, wo ein bloßes Wollen schon so wirksam ist, und wo ein sich immer gleich bleibender Reitz, ohne Mithülfe von außen, wie bei den Pflanzen, eine immer gleiche Erregung bewirken soll, wie dieses bei allen hohlen Organen des Thieres der Fall ist, das Blut im Herzen, die Speise im Darmcanal, die Säfte in den Gefäßen. Bei den Pflanzen hingegen erfordert es erst des so intensiven Reitzes,

des Sonnenlichts, wenn alle Verrichtungen naturgemäß von Statten gehen sollen; denn im Schatten wird die Pflanze krank, ihr Keimen und Wachsen widernatürlich. Der angehäufte Sauerstoff wird für die Vegetationskraft ein fortwährender krankmachender Reitz.

Kein Physiolog zweifelt jetzt noch einen Augenblick daran, daß das physische Leben, die Vegetationskraft bei Thieren, ganz ohne allen Einfluß vom Gehirn, ohne Seelenorgan, vor sich gehe. Man sah Kinder ohne Kopf gebohren werden, und man weiß, daß das Gehirn bei Körpern im Mutterleibe anfänglich ganz unthätig ist.

Vivit et est vitae nescius ipse suae.

Ovid. Trist. I. 3.

Nun sieht man zuletzt gar, daß ein ausgerissenes Herz, ein Muskel, ein Stückchen Darm, noch seine Empfänglichkeit gegen Reitze eine Zeit lang fortbehält, folglich nach dem gewöhnlichen Ausdruck noch Empfindung haben müßte, da diese Theile, wie man schließt, den Reiz percipiren. Aber daß

hierbei kein Bewußtseyn Statt findet, daß diese Aeußerungen bloße Erscheinungen des physischen Lebens sind, wird doch wohl eben so einleuchten, als daß ein Kind ohne Kopf nicht empfinden kann, also auch kein Bewußtseyn hat. Dieses physische Leben, das auch in einzelnen getrennten Theilen noch einige Zeit fortdauert, haben die Pflanzen zu ihrem Erbtheil nur allein; aber die Thiere haben, zum Bedürfniß ihrer Nahrung, nebst dem physischen Leben, noch das Bewußtseyn ihrer Noth.

Die einfache Faser des Zellengewebes hat nichts mit den Nerven zu thun, und doch ist sie in Thieren erregbar, so daß der so verdienstvolle Blumenbach diesem Organ eine eigene Lebenskraft vindicirte, da ihm Haller nur eine tode Kraft, seiner Reitzbarkeit zu lieb, zuschrieb, als ob nicht eine tode Kraft keine Kraft hieße. — Da nun sowohl die Mischung der Materie, als auch die ganze Organisation der Pflanzen, die kein einziges inneres, nur einfach vorhandenes Organ besitzen, da doch die ein-

fachsten Thiere einen Darmcanal haben, so verschieden von dem Thierreich ist; wie gewagt ist es nicht, den Pflanzen, blos auf Analogie, Organe zuzueignen, die wir nur bei den weit verwickelteren Organisationen der Thiere auf einer höheren Stufe entdecken? Bei solchen Flügen der Einbildungskraft in unsichtbare Regionen, wo uns das Anschauen der Natur verläßt, bezahlt die Vernunft zu oft die Frachtkosten ohne Gewinn. Wir sind nie auf einem so schlüpferigen Wege, als wenn wir ausfliegen, um über Leben durch Vernunftschlüsse zu grübeln. —

Die Mischung der Pflanzenmaterie ist wesentlich von der des Thieres verschieden, und in ihrer ganzen Organisation finden wir nichts als Fasern und Zellgewebe, wodurch sie sich eben durch Reproductionen und Ausartungen so auszeichnen. Was hindert uns also, ja warum sehen wir es nicht als höchstwahrscheinlich an, daß die vegetabilische Faser und Zellgewebe, durch die Verschiedenheit ihrer Grundmischung, von einer solchen Art

sey, auf Reitze selbst anschauliche Bewegung zu äußern, so gut wie das ausgerissene Herz auf den Stich einer Nadel? — Wozu noch hier Nerven erträumen, die, als Leiter von bloßen Reitzen ohne Zweck wären, so gut wie bei dem Vergetationsproceß der Thiere? Und soll erst der Beitritt der Nervenmaterie zu den Fasern des Zellgewebes, diesen die Empfänglichkeit für Reitze mittheilen; so vervielfältigen wir ein Object, ohne deshalb die Fähigkeit der organischen Materie, auf Reitze zurückzuwirken, um den tausendsten Theil eines Haares verständlicher gemacht zu haben.

Hat also die Pflanzenfaser und das Zellgewebe, schon in ihrem ersten einfachen Entstehen, die Fähigkeit gegen Reitze auf eine Art erregbar zu seyn, die dem Zweck des Organismus entspricht, und haben die Pflanzen auch keine Gefäße, sondern geschieht das Auf- und Absteigen der Säfte nur in den Zellchen; so können wir jedes von diesen als eine kleine erregbare Herzhöle betrachten, — als ein punctum saliens — das durch seine

Lebenskraft jeden empfangenen Pflänzensaft schnell wieder dem andern übergiebt, und so das Aufsteigen und Zurückführen desselben mit Leichtigkeit unterhält.

Pflanzen sterben wie die Thiere, blos durch einen Stillstand der Erregbarkeit, und dieser kann auf vielerlei Weise erfolgen.

1) Durch Hemmung des Umlaufs der inneren Lebensreitze, der Säfte. Umbinden wir einen Zweig so fest, daß alle Gemeinschaft mit dem aufsteigenden Baumsaft unterbrochen wird, so stirbt er ab, wie der Theil eines Thieres, der eben so unterbunden ist. In diesem Fall wird die Erneuerung der Säfte unterbrochen, der Wechsel der organischen Materie aufgehoben, keine neue Reizzung findet weiter Statt, die Erregbarkeit ruht, und die organische Materie folgt, wie bei allen folgenden Todesarten, den zerstöhrenden Gesetzen des allgemeinen Organismus, sie wird in Einfachheit wieder aufgelößt.

2) Durch gänzliche Entziehung der Lebensreitze. Sobald der Pflanze die Feuchtigkeit

fehlt, welkt sie und neigt ihr Haupt. Die angebohrte Birke blutet sich durch zu vielen Verlust auf eben die Art tod, wie wir das Vieh schlachten. Daß hier aber die Erregbarkeit nicht auch zugleich zerstöhrt ist, zeigt uns schon das ausgerissene Herz, das auf neue Reitzungen von neuem pulsiren will; am frappantesten aber die Erscheinungen des fortdauernden Lebens, bei electrischen und galvanischen Versuchen, an abgeschlachteten Menschen und Thieren [220]. Auf dieser fortdauernden Erregbarkeit, die nur blos aus Mangel an Reitz kein Leben mehr äußern kann, und deren Gränzen, wenn sie als wieder zu erweckendes Princip des Lebens vernichtet ist, wir nur aus der Fäulniß mit voller Gewißheit kennen, beruht die Furcht, zu früh dem Freund Hain überliefert zu werden. —

220 Ich halte es deshalb für unmoralisch, da kein Gewinn für Wissenschaft davon abzusehen ist, guillotinirte Köpfe zu galvanisiren. Ist Reitzung des Gehirns durchaus zur Vorstellungskraft nöthig, so muß der galvanische Reitz Ideen wecken, wären sie auch so flüchtig nur, wie der Reitz selbst!!

Wenn der so mächtige als nothwendige Reitz der Wärme den Pflanzen, so wie den Thieren, gänzlich entzogen wird, so erfrieren sie, wovon noch nachher.

3) Durch übermäßige, oder zu lang fortgesetzte, durch eine ununterbrochene Reitzung. So stirbt die Pflanze durch zu vieles Sonnenlicht, zu viele Wärme, zu vielen Sauerstoff; denn es ist ein Gesetz, daß:

Je stärker die Erregbarkeit intensiv wirkt, um so kürzer dauert das Leben.

Würde bei organischen Wesen der Aufwand von Kraft, die Consumtion, mit der Herstellung derselben — der Restauration, in gleichen Momenten geschehen, so würde die Stärke des Lebens sich immer gleich bleiben. Jeder Reitz consumirt aber so viel von der Erregbarkeit, als der Grad seiner Einwirkung ist, und folglich erschöpft sie eine fortgesetzte Reitzung gänzlich; sie bedarf, wie wir aus der Erfahrung wissen, der Ruhe, des Schlafs, um restaurirt zu

werden. Daher die große Regel, um lange zu leben, nicht viel auf einmal zu leben. Das Thier, die Pflanze leben geschwind, kurz, wenn der Aufwand von Thätigkeit größer ist, als das Verhältniß zu ihrer Kraft, und zum Ersatz des Verlustes an Erregbarkeit. — Das Schiffziehen, das häufige erkünstelte Nachtwachen, hat keine Aussicht in das dreibeinichte Alter. — Jede getriebene Pflanze lebt nur kurz. — Getriebene Pfirschenbäume erfordern wieder Freiheit, wenn sie nicht absterben sollen. — Im Schatten übertriebene Pflanzen leben nur kurz, und sterben durch Ueberreitz vom Sauerstoff. — Der Grund des Todes von Ueberreitzung liegt blos in dem Mangel an Restauration, wodurch nur in der organischen Materie die Kraft der Erregbarkeit unterhalten und hergestellt wird.

4) Durch unmittelbare Entmischung des Pflanzensafts. Dieser Tod ist mit einer vorhergehenden Vollsaftigkeit verbunden. — Schneiden wir einen starken, frechwachsenden

Baum zu stark, so erstickt er, wie man sagt, sehr oft im Saft, oder die Rinde springt auf, und er stirbt häufig langsam am Brand und Gummifluß, wenn ihn nicht schnell das Aderlassen rettet. — Es geht zwar hier auch eine Ueberreitzung — Hypersthenie — voraus, aber die schnelle Ausartung der Säfte läßt uns doch auch leicht begreifen, daß bei der Stockung der Säfte in ihnen unmittelbar eine Entmischung — eine Auflösung — geschieht, wodurch der Tod so schnell erfolgt. — Vielleicht wirkt selbst auf diese Art das den Pflanzen so schädliche Quecksilber, wie die Versuche eines Deimanns, Paats van Trostwyk's u. a. beweisen, ob man gleich hierbei sich auch einen galvanischen Einfluß hat denken, und den Schaden von Ueberreitzung erklären wollen [221].

Da der Tod unserer Gewächse durch Kälte, durch das Erfrieren, so oft uns betrifft, so manchen Mißmuth erregt, so wollen wir

221 S. Treviranus im Nord. Archiv f. Kunst und A. W. B. 1. St. 2. S. 240.

diesen Vorgang etwas näher beleuchten. — Der große Naturforscher Hales, dem wir sonst so manche wichtige statische Wahrheiten bei den Gewächsen verdanken, dachte sich die noch nie gesehenen Gefäße der Pflanzen als bloße Haarröhrchen, in denen Luft und Wärme das Aufsteigen des Saftes beförde. Die Anwendung dieser Lehre von den Haarröhrchen, um dadurch nach Erscheinungen und Gesetzen in der toden Natur, diejenigen bei organischen Wesen zu erklären, hatte den größten Nachtheil für die Physiologie, indem man dabei ganz das Studium der Lebenskraft außer Acht ließ, und Pflanzen und Thiere zu hydraulischen Maschinen herabwürdigte. Das Aufsteigen oder Fortbewegen der Säfte in den Pflanzen geschah durch die Anziehungskraft der Haarröhrchen [222]. — Diese ganze Theorie streitet aber nicht allein gegen alle gesunde Physiologie organischer Kräfte, sondern sogar gegen die

222 Dessen Statik der Gewächse. S. 187. 200. u. a. a. O.

Möglichkeit: denn durch diese blos physische Anziehungskraft allein könnte der Baumsaft nimmermehr von den Wurzelenden bis zur äußersten Spitze der Zweige aufgepumpt werden; schon der bloße Druck der Atmosphare würde eine unüberwindliche Hinderniß seyn. Reines Wasser steigt in solchen Röhrchen nicht höher als 27 Linien [223]. Ueberlegt man aber das äußerst schnelle Aufsteigen der Säfte in den Pflanzen im Sommer, z. B. nur das Thränen der Weinreben, so würde dieses nicht zu erklären seyn, wenn nicht eine innere Kraft in der Pflanzenfaser selbst läge, den Saft fortzutreiben, und dieses ist die bisher von uns angeführte Erregbarkeit, die Lebenskraft. Van Marum [224] hat dieses durch wichtige Versuche fast überzeugend bewiesen. Zerknickt man eine Pflanze, welche milchfarbige Säfte führt, z. B. bei den Wolfsmilcharten — Euphorbia Esula,

223 Muschenbroek Dissert. phys. p. 271.

224 Dessen Diss. de motu fluidorum in plantis. Groen. 1775.

Peplus, etc. so sieht man mit Verwunderung, wie aus beiden Enden schnell der Saft ausrinnt. Dieses wäre nach den Gesetzen der Haarröhrchen nun schon aus dem oberen Ende des Stengels nicht einmal möglich, und läßt sich ohne Bewegung — Leben — in der Organisation des Stengels nicht erklären. Electrisirt man aber diese Pflanzen so stark, daß alle Erregbarkeit, als die Ursache der Bewegung, vernichtet wird, und schneidet alsdann den Stengel durch, so erfolgt eben so wenig ein Ausrinnen der Milch, als getödete Thiere durch Einschnitte bluten. Du Hamel [225] bemerkte sogar, daß wenn an kalten Tagen ein beschnittener Baum von der Sonne beschienen wird, so zeigte sich das Aufsteigen des Baumsaftes nur auf der Südseite. Eben dieses beobachtet man in dem kalten Canada bei dem ersten einfallenden Thauwetter an den Ahornbäumen. Du Hamel will zwar nur hierdurch die Nothwendigkeit der Wärme

225 Dessen Naturg. der Bäume ꝛc. B. 2. S. 250. 1766.

zum Aufsteigen der Baumsäfte beweisen, aber wir haben oben gesehen, daß gerade die Wärme der erste, nothwendige Reitz zum Leben sey [226].

Nach der Theorie der Haarröhrchen machte das Zersprengen derselben durch den Frost, das Erfrieren der Gewächse aus; da gefrorne Säfte bekanntlich einen größern Raum einnehmen, und verschlossene Gefäße zersprengen.

226 Von Humboldt machte die wichtigen Versuche eines van Marum's nach. Er leitete wiederholt schwache Schläge der Kleistischen Flasche dergestalt durch die frischen Blüthenstengel, z. B. durch die stinkende taube Nessel — lamium purpureum, daß die Electricität von dem obersten Blüthenquirl bis zum unteren Stengelende fuhr. Nach wenigen Secunden verlohren die Zweige alle Straffheit, und senkten sich wie welke Grashalme nieder. Die Electricität wirkte hier schnell, was langsamer die Entziehung der Feuchtigkeit thut. Daß aber dabei keine mechanische Zerstörung der Organe Statt fand, sondern die Schlaffheit blos von einer Schwächung der Lebenskräfte herrührte, bewieß sich dadurch, daß die welken, nicht zu stark electrisirten Blumenbüschel bald wieder straff wurden, wenn sie in oxygenirte Kochsalzsäure getaucht wurden, welche die Lähmung hob. S. Ingenhouß Ernährung der Pfl. S. 42.

Aber man dachte schon hierbei nicht daran, daß gerade im Winter nur sehr wenig Saft in den Pflanzen vorhanden ist.

Zum Glück also dieser Unwahrheit von der Zersprengung der Gefäße, behalten unsere Gewächse im Winter ihr Leben, die sonst wohl schon alle bei einer Kälte von 32 bis 33° nach Fahrenheit unrettbar verlohren wären [227]. Ja wenn die Winter nicht stärker als 6 bis 8° unter Null nach Reaumur sind, wobei doch alle stehende Wasser fest zufrieren, so leiden die Blätter von unserer Brombeerstaude — Rubus fruticosus — nicht das geringste, und sind den Rehen eine Leckerspeise. Stehen sie aber mager, mangelt es ihnen also an Kohlensäure, durch deren Zersetzung Wärme für die Unterhaltung ihres Lebens entbunden wird; so fallen die mehresten Blätter ab. — Außerdem ließe sich bei dem Zersetzen der

227 Nach der Theorie der Haarröhrchen müßten diese eine gleiche Stufenleiter von Zartheit haben, wie wir eine solche bei den Gewachsen sehen, da viele schon verfrieren, wenn es noch kein Eis friert, andere nie. Was wäre dieses für ein Postulat?

Gefäße ja durchaus nicht erklären, warum gerade, wie bekannt ist, junge Bäume weit schwerer erfrieren als alte. — Die alte Rinde an Bäumen leidet oft vom Frost, wird brandicht, indessen die Sommertriebe gesund sind. — Die letzteren Blätter der Sommertriebe erfrieren nur in sehr starker Kälte. — Alter Kohl vom Sommer erfriert sehr oft, viel seltener junge erst im Herbst gesetzte Pflanzen. — Jeder Blumenliebhaber kennt die Gefahr der Kälte bei alten Violen- und Nelkenstöcken gegen junge Sämlinge. — Bei allen diesen täglichen Erfahrungen müßten doch die zärteren Gefäße bei saftvolleren Individuen weit ehender als bei den älteren zersprengt werden! Der Grund ihrer Erhaltung liegt aber in ihrer stärkeren Lebensthätigkeit, folglich in dem Vermögen, mehr Wärme zu entbinden, und dadurch den Umlauf der Säfte thätiger durch diesen Lebensreitz zu erhalten. — Der Grundsatz, daß keine Vegetation, kein Leben, ohne Wärme möglich sey, ist eine zuverlässige Naturwahrheit. Daß aber die

Pflanzen ein inneres Vermögen in sich selbst besitzen, aus dem Dünger, der Kohlensäure, durch ihre Zersetzung in ihren Organen Wärme zu entwickeln, beweißt doch wohl folgende alltägliche Erfahrung mitten im Winter deutlich. Wenn an ein gedüngtes Ackerfeld eine Wiese anstößt, so wird der Rand derselben oft, nach dem Mehr oder Weniger ihres Abhangs, einige Schritte im Winter eben so herrlich grün dastehen, wie die Wintersaat auf dem angrenzenden Acker, indeß der übrige Theil der Wiese in tiefer Todenstille ruht. Diese nehmliche Erscheinung sehen wir am Rand von Brunnenquellen in den Wiesen, und auch noch eine Strecke davon in ihrem Lauf. Woher dieses Phänomen? Die Temperatur der Luft ist hier überall gleich, und doch sehen wir neben der Todenfarbe die schönste Vegetation, die ohne einen ihr eigenthümlichen Grad von Wärme nicht gedacht werden kann. Nichts kann hier im Spiel seyn, als ein größerer Vorrath von Dungtheilen, nach unserer Theorie also, mehr

Kohlensäure, durch deren ihre Zersetzung, oder durch deren Uebergang aus ihrem flüssigen in einen festeren Zustand Wärme entbunden, und also Vegetation — Leben — erzeugt wird! — Ueberstreut man im Herbst eine Wiese mit Mist, so grünt sie im Winter. — Jede Stelle, wo von Vieh der Mist hinfiel, zeichnet sich durch eine grüne Stelle aus. — Alles dieses setzt mehr Wärme voraus, als die Temperatur der Luft mittheilen kann; sie muß also in dem Gewächs selbst entwickelt werden.

Das wahre Erfrieren ist ein negativer Tod, und beruht, nach wahren physischen Gesetzen, blos auf der gänzlichen Beraubung, Entziehung der nothwendigen Wärme, als des ersten und allernothwendigsten Lebensreitzes zur Fortdauer der Lebenskraft.

Die Pflanze erfriert wie das Thier, und kein Anatom sah hier zersprengte Gefäße. Das Aufbersten, dieser Schlagfluß der Bäume in großer Kälte, ist erst Folge, nicht Ursache des Todes. Die Kälte

wirkt, wie man in der Kunstsprache unbestimmt genug sagt, betäubend, nehmlich sie unterdrückt unser Gefühl von Lebensthätigkeit. Sie setzt organische Wesen in einen negativen Zustand aus Mangel an Wärme. Daher schwächt jede anhaltende Kälte durch Entziehung eines Lebenreitzes, der zum wirklichen Leben eine unumgängliche Bedingniß ist. Die größere Lebensthätigkeit in den Organen beruht hingegen auf der dadurch reitzbarer gewordenen Faser, weil die Erregbarkeit, weil keine organische Materie aufgezehrt wurde. — Um die Wirkung der Kälte auf irgend ein organisches Wesen richtig zu bestimmen, kommt es nicht blos auf den absoluten Grad derselben an, sondern hauptsächlich auf den Zustand des lebenden Individuums, worinnen es sich mit seiner Erregbarkeit befindet. Ist diese aus Mangel an Reitzen erhöht, in einer directen Schwäche, so kann schon eine geringe Kälte für das Leben sehr drohend seyn; daher der Schaden der Frühlingsfröste. Gewächse

hingegen, die durch starke Reitze erschöpft, deren Erregbarkeit sehr vermindert ist, ertragen weit mehr Kälte, und dieses ist der Zustand der Vegetation im Herbst.

Auf diesen Gesetzen beruhen bei organischen Wesen große und wichtige Erscheinungen.

Entzieht nun ein Zustand in der Luft in einem solchen Grad die zum Leben nothwendige Wärme, daß das Gefühl der Biegsamsamkeit, der Lebensthätigkeit, abnimmt, so sagen wir, sie betäube, — das Thier verfällt in Schlaf. — In eben diesem Verhältniß nehmen die Erscheinungen des Lebens ab, das Spiel der Affinitäten, die Ziehkräfte, werden aufgehoben, die Lebenskraft kann nicht mehr gereitzt werden, und geht nun die Entziehung der Wärme ihren Schritt fort, so erfolgt ein gänzlicher Stillstand in den Lebenskräften und die Säfte gefrieren. Jetzt ist das Leben unrettbar verlohren: denn bei dem Aufthauen der jetzt nicht mehr organischen Materie, muß dieselbe als tode Masse nothwendiger Weise so zersetzt werden, daß

sie sich nach chemischen Affinitäten auflößt, und eines fernern Lebens wieder unfähig ist: sie tritt in die Elemente des allgemeinen Organismus. — „So lange die Lebenskräfte „thätig sind, sagt von Humboldt, behal„ten alle festen und flüssigen Theile des thie„rischen Körpers diejenige Mischung, welche „ihnen ursprünglich eigenthümlich ist, und „durch ein perpetuirliches Aneignen und „Ausscheiden von Stoffen erhalten wird. „Alles was die Lebenskraft schwächt, was „den großen Lebensproceß in Organen ganz „oder theilweise stöhrt, veranlaßt die Ele„mente, neue krankhafte Mischungen einzu„gehen [228]." — Deutlich sehen wir auch dieses an dem schnellen Faulen erfrorner Gewächse bei der ersten Frühlingswärme. Eben so schnell fault auch das Thier nach einer gänzlichen Erschöpfung von Reitzen, oder wenn durch zu große Ueberreitzung die natürlichen Reitze zu einem Null werden. —

228 S. dessen Versuche der gereitzten Nerven- und Muskelfaser, B. II. S. 245.

Der zu Tode gejagte Hirsch vergiftet die Freuden cannibalischer Grausamkeit, mit augenblicklicher Fäulniß! So die Menschen, die rubente dextra Patris erschlagen werden [229]. — Wer kennt nicht die große Vorsicht, womit Thiere und Pflanzen, die vom Frost nicht ganz getödet sind, wieder zum Leben gebracht — aufgethaut werden müssen, wenn die zu schnell eindringende Wärme den noch übrigen Lebensfunken nicht ganz vernichten soll? Die Erregbarkeit ist hier durch den Zustand der Ruhe äußerst erhöht worden, jeder Reitz wirkt sehr heftig auf sie, und ein heftiger muß sie zernichten. Zuviel Wärme würde sich hier mit dem starren Körper, nach ihren physischen Gesetzen, mit allem in ein Gleichgewicht zu setzen, und vermöge ihrer furchtbaren Expansionskraft alles zu trennen, zu dem tödlichsten Zweck vereinigen. Daher die Nothwendigkeit des langsamen Aufsteigens mit diesem Lebensreitz in eben den Graden, wie die Erregbarkeit dafür Spielraum

229 Brandis von der Lebenskraft, S. 108.

gewinnt. — Gefrorne Früchte faulen nach schnellem Aufthauen sehr bald. Daher das schnelle Verderben vergrabener Gemüse, wenn sie die Frühlingssonne berührt.

Kein organisches, oder lebendes Wesen kann also erfrieren, wenn nicht erst vorhero das Lebensprincip, die Lebenskraft, durch gänzliche Beraubung der Wärme, zum Stillstand, zur Unthätigkeit ist gebracht worden. — Alsdann erst gefriert es.

Man dachte sich sehr unrichtig das Erfrieren als einen Act von Erschöpfung an Lebenskraft. Der Fall ist aber gerade umgekehrt, denn das Thier wird nur schwach, weil ihm durch Kälte der Reitz entzogen wird, der ihm zu seiner Lebensäußerung nothwendig ist, das Leben wird suspendirt, und kehrt ohne weiteres Zuthun zurück, sobald das Verhältniß der gehörigen, der eigenthümlichen Wärme wieder hergestellt ist. Dachte man sich, daß die Kälte etwas auf-

zehrte, und dieses Etwas wäre ein von der sichtbaren organischen Materie getrenntes Lebensprincip; so verwechselte man offenbar mit diesen einen bloßen Lebensreitz, und nur an diesen, an die Wärme muß man denken, wenn der Ausdruck Erschöpfung bei dem Erfrieren Sinn haben soll.

Alle Erscheinungen bei organischen Wesen zeigen uns indessen, daß die Lebenskraft, und die zu ihrer natürlichen oder gesunden Thätigkeit erforderliche eigenthümliche Wärme, nicht nur in den Tausenden verschiedener Gewächse, nein, selbst in den verschiedenen Theilen ein und ebendesselben Gewächses, — wie bei den Thieren — ihre mannichfaltigen, noch wenig untersuchten, und folglich noch weniger bestimmten Stufenfolgen hat. — Man hat sich Mühe gegeben, zwischen dem Grad der Wärme und der Stärke der Lebenskraft Gesetze ausfindig zu machen, aber durchaus vergeblich: denn so sehr auch Lebensthätigkeit ohne Wärme nicht denkbar ist, so scheint doch die Dauer-

haftigkeit der Lebenskraft nur bloß in den Modificationen der Mischung und Form der organischen Materie zu beruhen, und nur darinnen die nothwendig erforderliche Menge von Wärme, die als gesunder Reitz für das Leben hinreichend ist, begründet zu seyn. — Das Rothkehlchen hat mehr Wärme als der Mensch, und wie kalt ist gegen diesen der Frosch! und doch ist die Erregbarkeit bei diesem dauerhafter als bei jenen. — Wie leicht zerstörbar ist die Musa gegen das Moos! Es scheint daher, daß die Lebenskraft um so dauerhafter ist, je weniger Wärme sie als Reitz zu ihrer Lebensäußerung bedarf. — Ueber diesen Punct wird indessen schwerlich ein wahres Licht verbreitet werden können, da uns die Wirkungen von den beiden Extremen des Mehr und Weniger in den Mischungsverhältnissen der Materie zu enthüllen versagt ist. — Dieses ist aber, wie mich deucht, ein Hauptbeweis, daß das Lebensprincip nur Erscheinung, nur Resultat der Form und Mischung der totalen

organischen Materie ist, und nicht in einem von dieser getrenntem Etwas bestehe [230]. — In dem richtigen Außenverhältniß der quantitativen Temperatur der Atmosphäre, beruht aber wohl nur der einzige Grund, daß viele Gewächse nur allein in ihrem eigenthümlichen

230 Ith sagt, bei Pflanzen stünde die organische Kraft in unmittelbarer, bei Thieren aber in mittelbarer Verbindung mit der Materie und den in ihr liegenden Gesetzen des Mechanismus verbunden. Abgerechnet, daß man hier Materie ohne Kraft zu denken scheint, oder nur dabei die allgemein physische annimmt, so fehlt doch der Beweis ganz, was für ein Drittes zu der verfeinerten Materie noch hinzukommen müsse, damit daraus nun die organische Kraft, welche Ith in der Reitzbarkeit findet, hervorspringe? Pflanzen hätten also keine Reitzbarkeit, sondern nur einen mechanischen (?) Bildungstrieb? — Pflanzen haben also kein Leben, weil sie keinen Willen haben, für den nur die Reitzbarkeit, willkührliche Bewegung zu äußern, gemacht ist! Ergiebt sich hieraus nicht deutlich durch das Wort mittelbar, daß hier nur die Seele verstanden seyn müsse, also Leben und beseelt seyn Eins wäre? — Ist aber die organische Kraft nach Ith S. 55. die Irritabilität, was soll dann nun die unmittelbare Verbindung derselben in den Pflanzen seyn? S. dessen Anthropologie B. 1. S. 35.

Clima ihre höchste Vollkommenheit erreichen, und dadurch den climatischen Unterschied derselben ausmachen. Die wahren Nahrungsstoffe sind überall vorhanden, aber die Temperatur der Luft als Lebensreitz, wie verschieden ist dieser auf unserm Erdball!

Leben ist in Pflanzen und Thieren Erscheinung von einer Eigenschaft der spezifisch durch sie selbst zusammengesetzten organischen Materie, sobald sie eine bestimmte Structur und Form annimmt.

In der Verschiedenheit der Structur muß aber auch bei den Gewächsen die Mannichfaltigkeit beruhen, die wir an den Aeußerungen des Bildungstriebes beobachten. Die Vegetation ist bei vielen nur sehr regelmäßig zwischen ihrer Wurzel und dem Samen bestimmt, und man kann kein Individuum davon aus einem Mittelglied fortpflanzen. Kein Steckling giebt hier ein neues Gewächs. Bei andern ist dieses aber so leicht, daß wir uns, sie fortzupflanzen, auf keine andere

Art einlassen. Man kann die Weide in eine Menge Stücke zerschneiden, und jeder Theil giebt einen neuen Baum, wie jedes Stück des Polypens ein neues Thier. Die Kartoffel, die Erdeichel — Lathyrus tuberosus — u. a. pflanzen sich durch Knospen in der Erde, und durch Samen über derselben fort. Die Quecke lebt in jedem Glied und ist der wahre vegetabilische Bandwurm. — So hat man auch die Obstbäume durch Stecklinge vermehren wollen, und die Tausende vergeblicher Versuche, da die Möglichkeit für jeden Beobachter erwiesen ist, sollte nicht abschrecken, tiefer in die Umstände und Erfordernisse einzudringen, welche diese Versuche begünstigen, die Ursache des allzu häufigen Fehlschlagens auszufinden. Der einjährige Trieb der Quitte schlägt nie an, häufig aber das zweijährige Holz. — Mir glückten öfters Stecklinge, wenn ich das untere Ende mit Moos oder einem wollenen Lappen umwand. — Die schwerste Bestimmung ist das Maas der Feuchtigkeit, wodurch der Bil-

dungstrieb bei dem Anschießen der Würzelchen unterstützt und nicht gehindert wird. — Man hat die Fähigkeit dieser Gewächse, sich leicht durch Stecklinge zu vermehren, dadurch erklären wollen, daß eine unendliche Menge verborgener Keime unter der Rinde verborgen wäre, welche unter günstigen Umständen Wurzel bildeten. — Das Zweckloße der Natur hierbei, die nie durch Stecklinge fortpflanzt, fällt von selbst in die Augen. Sie müßte also auch eben so viele Embryonen von Galläpfeln u. d. gl. m. in die Blätter der Eiche verbreitet haben! Nein, die spezifischen Säfte haben in sich das Bestreben, durch Mitwirkung des Bildungstriebes, neue Organe zu bilden, und die Einfachheit des Organismus in den Gewächsen enthält den Grund, daß so leicht Zweige in Wurzeln sich verwandeln lassen, wie wir dieses deutlich bei dem Schnittholz der Weintrauben sehen, wo die neuen so vielfachen Wurzeln n u r a l l e i n aus den Laubknospen entspringen. Beschneidet man aber eine Baumwurzel und setzt den Baum

wieder, so entsteht erst zwischen dem Splint und der Rinde ein kleiner Wulst, gleichsam eine Krystallisation des Baumsafts, und erst aus diesem Wulst schießen eine Menge neuer Wurzeln hervor. Niemand wird sich hier wohl eine Congregation von Wurzelembryonen vorstellen können, sondern nur ein neues organisches Gebilde aus dem Baumsaft selbst.

Die verschiedenen Stuffen der Lebenskraft sind aber im Gewächsreich, für jeden Beobachter, äußerst auffallend, und selbst nach dem Alter der Pflanze verschieden. — Auch hier trifft seine Aehnlichkeit mit dem Thierreiche zusammen. — Das Bohnenblatt stirbt oft beim ersten Frosthauch, wenn nach Reaumur das Thermometer kaum auf o steht, indessen schon ein etwas starker Nachtfrost die jungen Triebe der Fichte nicht kränkt; — der Seidelbast — Daphne Mezereum — den Saussure noch in einer Höhe von 1780 Klafter auf dem Montblanc fand, blüht selbst im Schnee, so wie das edle Leberkraut — Hepaticum nobile. — das Schneeglöcklein —

Levcojum vernale — die schwarze Nieß-wurz — Helleborus niger — unser Gäns-blümchen, und die Waldanemone, u. v. a. zu einer Zeit im Frühjahr vegetiren und blühen, wo selbst die Kartoffel aus Peru, die sich doch schon so sehr an unser Klima gewöhnt hat, der türkische Waitzen — Zea Mais — u. a. schnell erfrieren würden. Die Apricosenblüthe, die jungen Frühlingstriebe des Nußbaums, der Buche und der Eiche sterben von Nachtfrösten, von denen die Weide, die Stachel- und Johannisbeeren, die Specklilien — Lonicera — u. v. a. gar nichts leiden, selbst nicht einmal unsere Erb-sen, welche ohne Nachtheil steif frieren kön-nen. — Der Grund hiervon liegt in der Stufenleiter der Erregbarkeit, der Lebens-kraft, und der erforderlichen Wärme, diese in gesunder Thätigkeit zu erhalten. Je mehr Wärme also für die Gesundheit eines Gewäch-ses erfordert wird, je höher steht es auf der Stuffe der Erregbarkeit, je reitzbarer ist das-selbe. Bei der Entziehung der Wärme muß

demnach sich die Erregbarkeit so vermehren, daß auch die Hälfte der Wärme leicht schon tödliche Reactionen erzeugen kann, wie der bei solchen Vorfällen bald erfolgende Brand beweißt. Von Uslar [231] erhöhte bei zwei Wolfsmilcharten durch Entziehung der Wärme und des Lichts die Erregbarkeit dergestalt, daß sie nachher bald brandig wurden, wenn er sie plötzlich der heißen Mittagssonne aussetzte. Darwin sah im Junius Bohnen kränklich werden, und viele davon eingehen, nachdem sie nur eine oder zwei Stunden lang von kaltem Wasser waren überschwemmt worden [232].

Aber nicht blos verschiedenartige Gewächse zeigen diese Stufenleiter der Lebenskraft, sondern die verschiedenen Theile des nehmlichen Gewächses sind mehr oder weniger reitzbar, und werden auf der einen Seite durch Entziehung der Reitze, so wie durch Ueberreitzung ungleich angegriffen. So ist die Wurzel weit

231 Dessen Fragmente ꝛc. S. 165.
232 Dessen Phytonomie, B. 1. S. 361.

reitzbarer als der Stamm [253]. Wird durch Frost im Winter die Wurzel von unsern Früchten aus der Erde gezogen, so sind sie unrettbar verlohren, wenn auch die Pflanze über der Erde noch so gesund ist. — Wären die Wurzeln unserer Obstbäume nicht zerstöhrbarer als der Stamm, so könnten sie ohne Nachtheil in der größten Kälte versendet werden: denn nur die Wurzel erfriert, der ausgehobene Oberstamm nie. Jeder Abschnitt, der vor Winter vom Baum auf die Erde fällt, ist im Frühling grün, zum Pfropfen brauchbar, aber nach einigen harten Frösten ist die Rinde der Wurzel braun, brandicht, woran jeder Gärtner ihre Leblosigkeit kennt. — Die Sommertriebe der Pfirschen und so vieler andern Obstbäume leiden häufig in harten Wintern, indeß die zweijährigen Triebe nichts leiden. — Die jungen Obstpflanzen werden so

253 V. Humboldt erklärt dieses sehr schön dadurch, daß die Wurzeln in der Erde nur an den Stickstoff gewöhnt wären, und an der Luft den Reiß des Sauerstoffs nicht ertrügen. S. Zerleg. der Atmosphäre. S. 139.

leicht von Maifrösten vernichtet, und einjährig trotzen sie schon den kältesten Wintern, wenn der Frost nicht tiefer als ihre Wurzeln reicht. — John Hunter[234] steckte eine schottische dreijährige Fichte in eine Frostmischung zwischen 15 und 17° nach Fahrenheit. Der letzte unterste Schuß fror nicht ohne große Schwierigkeit. Nach dem Aufthauen fand man den jungen Schuß — den Sommertrieb — schlaff. Diese Fichte wurde gepflanzt, und der erste und zweite Schuß, nehmlich der drei- und zweijährige, hatten Leben behalten, der Sommertrieb aber verwelkte.

Jeder zu heftige, oder ein zu lange fortgesetzter Reitz, der die Kräfte eines gegenwürkenden Wesens übersteigt, tödet ebenfalls jedes organische Wesen durch gänzliche Erschöpfung der Erregbarkeit. Diese Art des Aufhörens des Lebens erfolgt am allerhäufigsten bei den Pflanzen, wenn ihnen zuvor die Lebensreitze, besonders Licht und Wärme, entzogen waren, welches bei der Kälte der Fall

234 S. Vers. über das Vermögen, u. s. w. S. 20.

ist; und wovon alle im Schatten bleichsüchtig und übertriebene Gewächse ein Beispiel sind. — Zu heiße Sommer verursachen eine Menge Krankheiten durch Ueberreitz in den Gewächsen, und hierinnen liegt eine Hauptursache vieler Brandschäden unserer Obstbäume. Der Wachsthum steht fast still, viele Pflanzen kümmern und wachsen erst wieder freudig, wenn die kühleren Nächte von neuem die Erregbarkeit erhöhen. — Selbst der Johannistrieb ist eine Folge von der Ueberreitzung des Frühlings, und der dadurch erschöpften Lebenskraft. — Diese Ueberreitzung, wenn sie nicht alles Lebensprincip vertilgt hat, wird nur dadurch gehoben, daß die Reitze allmählig vermindert werden, wodurch sich die Erregbarkeit wieder ansammlet und zu der Kraft emporsteigt, von neuem eine naturgemäße Thätigkeit zu äußern. — Wir können deshalb so leicht junge Pflanzen töden, wenn wir sie, ehe der Schatten und die Abendkühle eine neue Ansammlung der Erregbarkeit gestattet, mit kaltem Wasser begießen, wodurch

statt eines allmähligen Entziehens der Reitze, eine plötzliche Beraubung Statt findet, wodurch alle Gegenwirkung in den Organen schnell aufhört: das wahre Bild eines Nervenschlags.

Bei der Kälte hingegen, wenn sie auf kraftvolle Pflanzen wirkt, wird der Lebensreitz entzogen, und die Erregbarkeit dadurch, weil kein Reitz sie erschöpft, vermehrt, so daß sie nun auf weit gelindere heftig reagirt, und die Abhülfe dieses kranken Zustandes beruht in der allmähligen Verstärkung der Reitze, bis die Verminderung der Erregbarkeit, mit den Reitzen selbst, wieder in naturgemäßem Verhältniß steht.

Dieses ist der Zustand, in dem wir uns am häufigsten mit den Gewächsen befinden, theils weil wir aus Liebhaberei manche in den Zimmern und Gewölben überwintern, oder der Oeconom will von seinen zweijährigen Gartengewächsen Samen erzielen; und theils weil der Winter, oder die Frühlingsfröste unsere Gewächse, zu unserer Verlegenheit,

in die nehmliche Lage versetzen. Unter allen diesen Umständen leiden die Vegetabilien an zu großer Erregbarkeit, ihre Lebenskraft ist zu reitzbar geworden, und eine zu plötzliche Wärme und Licht bringt leicht allen den Tod, ja den überwinterten Gewächsen selbst schon dadurch eine kalte Luft, weil sie, wie man sagt, verzärtelt sind [235], das heißt, weil ihre erhöhte oder kränkliche Erregbarkeit auch viel Wärme erfordert, damit jene durch diesen Reitz stets vermindert, und die Pflanze ihr kränkliches Leben, oder die ihrem Zustand angemessene Thätigkeit beibehalten kann. Entzieht aber die Kälte diesen Reitz, so wird die Pflanze nun noch weit reitzbarer,

235 Es ist eine allgemein bekannte Beobachtung, daß Gewächse, welche in kalten Orten den Winter sind aufbewahrt worden, im Frühjahr weit lebhafter im Freien treiben, als solche die an warmen Orten gestanden haben. Diese sind schon überreitzt, und die Frühlingswärme ist kein kraftvoller belebender Reitz für sie, so wie wir bei den wärmsten Herbsttagen, nach sehr heißen Sommern, doch früh die Bäume sich entblättern sehen, aber das Gegentheil nach kühlen. — Die Stubentreiberei mit den Liebhabergewächsen geht deshalb viel besser, wenn man

und ein gleicher Grad vorheriger Wärme jetzt leicht tödlich, eben so wie auch ein starkes Sonnenlicht. — Dem Schwächling droht ein kühles Lüftchen mit Husten. Die Lungen werden dadurch zu reitzbar, die Rückkehr in die gewohnte Wärme wirkt überreitzend, und in dieser Ueberreitzung besteht der Husten. Nicht die Kälte, nein, der Ueberreitz von der Wärme des Zimmers ist hier die Ursache des Leidens.

Den Grund dieser veränderten Erregbarkeit können wir nur in der veränderten Mischung der organischen Materie, und folglich in ihren veränderten Ziehkräften — Affinitäten — aufsuchen. Im Schatten wird kein

dieselben öfters einige Stunden, oder selbst bei gelindem Wetter, einige Tage nur in ein ungeheiztes Zimmer setzt, und dann wieder an den warmen Standort bringt. Durch nichts wird aber ihre Lebenskraft so erhöht, als wenn man sie bei den ersten warmen Frühlingsregen eine halbe, oder ganze Stunde, oder nach der Natur des Gewächses noch länger aussetzt, und von da in ein ungeheiztes Zimmer bringt. Im warmen wachsen sie jetzt sichtbar stärker. Alles dieses sind unwiderlegbare Beweise von der Gegenwart einer lebenden Kraft!

Sauerstoff, und in warmen Zimmern weit weniger ausgeschieden, als im freien Sonnenlicht; er muß sich also, da er doch mit der Kohlensäure, und durch Zersetzung des Wassers, wie vorhero gleich häufig in das Gewächs kommt, in demselben anhäufen, und dasselbe in einen übergesäuerten Zustand versetzen. Seine Verwandtschaft zum Licht ist aber weit größer als zum Kohlen- und Wasserstoff, und wirkt nun ein starkes Licht auf solche Objecte; so müssen die Ziehkräfte sehr lebhaft werden, Ueberreitzung erfolgen, und ist diese zu heftig, Zerrüttung der organischen Materie, folglich Tod, die Folge davon seyn. — Diese Ansicht läßt uns wenigstens practische Anwendungen hoffen, ob wir gleich nie den Grund der Affinitäten begreifen können, und die, nennen wir sie auch gleich nur chemische Kräfte, doch wohl nur nach rein dynamischen Gesetzen erfolgen. Die transscendentalen Naturphilosophen machen uns auch durch Polarität und Antipolarität, Expansion und Contraction,

Indifferenz u. s. w., die Sache um kein Haar begreiflicher. — Wir sehen nur Wirkungen — Kräfte — in der Natur, sehen oft, daß diese von andern beschränkt werden, wodurch ihr Wirkungskreis bestimmt wird, und so schließen wir, daß eine jede Kraft eine zweite sie beschränkende, und diese zweite eine dritte, u. s. w. antrifft, so daß wir die letzte, wie billig, in die Hand des Urvaters legen, der sie alle beschränkte, oder unser über sich selbst brüstendes Ich knetet einen in sich ewig umlaufenden Zirkel von Kräften zusammen, und so hat dann keine Kraft die Ehre, die erste und die letzte zu seyn, sie winden sich, wie der Lorbeer, nur um das alles umfassende Ich.

Diejenige Temperatur der Luft, oder der Grad von äußerer Wärme, welche die Pflanzen zu ihrem gesunden, oder selbst kränklichen Fortkommen erfordern, ist aber mit der, in den Pflanzen selbst entwickelten — der spezifischen, oder organischen Wärme — ja nicht zu verwechseln. Diese

Lehre ist indessen in der Naturlehre der Gewächse so gut als gar nicht bearbeitet. Der Mensch lebt mit seiner spezifischen innern Wärme von 27° nach Reaumür nur behaglich in einer äußern Temperatur von 12 bis 15° R. — Er behauptet auch diese Wärme in großer Hitze und starker Kälte, und unterliegt nur den Extremen von beiden. Er erfriert aus Mangel an Lebensreitz, an Wärme, und stirbt ohnmächtig, erschöpft, an Ueberreitz. — So auch die Pflanze. — Die spezifische, oder organische Wärme der Vegetabilien ist im Sommer geringer als die der Atmosphäre, sie werden dadurch überreitzt, hängen oft des Abends schlaff, und erholen sich erst in der Nacht, um den Kampf mit der Tageshitze von neuem beginnen zu können. Dauert nun dieser Reitz in einer warmen Stube beständig fort, so wird der Lebensprozeß zwar sehr beschleunigt, aber das Gewächs wird überreitzt, dadurch vieler Gefahr ausgesetzt, und stirbt viel früher.

Der größte, und von jedem gefürchtete Feind, für das Thier- und Pflanzenreich, ist große Kälte mit schnell darauf erfolgender Wärme, oder umgekehrt noch gefahrvoller, wenn auf heftige Wärme große Kälte folgt. Jedes organische Wesen kämpft hier mit zwei ganz entgegengesetzten Zuständen, mit zwei Extremen der Erregbarkeit, die im ersten Fall zu groß, und im zweiten schon so erschöpft ist, daß eine plötzliche Entziehung des Reitzes — der Wärme — leicht einen gänzlichen Stillstand der Erregbarkeit herbeiführen kann. — Daher die fürchterlichen Verwüstungen der Frühlingsfröste, wo die Lebenskräfte der Sommertriebe äußerst reitzbar sind, auf einer hohen Stufe der Erregbarkeit stehen.

Der so aufmerksame Hedwig [256] glaubt deshalb auch, daß eine noch so strenge Kälte, den Bäumen unter einem gewissen Himmels-

256 S. dessen angef. Samml. B. 2. S. 18., über die beste Methode, die Bäume gegen das Erfrieren zu sichern.

strich, an den sie sind gewöhnt worden, nicht durchaus tödlich sey, sondern ihnen nur durch zufällige Ursachen tödlich werde [237]. — „Sollte wohl Jemand, sagt derselbe, der „auf die Ereignisse der Dinge Achtung giebt, „die Gefährlichkeit nicht wissen, der fast alle „lebendige Wesen durch eine jählinge Verän„derung des Wohlstandes in einen diesem „entgegengesetzten Zustand unterworfen sind? „Die Bäume scheinen zwar, wie das ganze „Heer von Gewächsen, keine Empfin„dung zu haben, gleichwohl werden sie zu „keiner Zeit angenehmer erquickt, als durch „die wiederkehrende mildere Luft des Früh„jahrs; zumal wenn sie den Tag über von

237 Gewiß ist, daß selbst zärtliche Obstbäume, z. B. der Pfirschen- und Aprieosenbaum, nie in den härtesten Wintern vor Februar beträchtlich leiden. Ihre Sommertriebe schrumpfen alsdann oft vor Kälte ein, sehen wie welk aus, und wobei wohl keine Gefäße zerspringen können! aber dadurch wird auch ihre Reizbarkeit sehr groß, und desto mehr drohen nun die Frühlingsfröste nach warmen Tagen.

„den Strahlen der Sonne mehr Lieblichkeit „und Wärme erhält. Die Bande der wäh„rend im Winter eingesammelten, und gegen „dessen Ausgang, dem gemeinen Sprach„gebrauch nach, eingetretenen Säfte, wer„den gelößt; das nach der langen Ruhe „wieder in Thätigkeit gesetzte Leben, und die „mit ihm verknüpfte Bewegung, fangen an, „ihr Verlängerungs- oder wenn man will, „ihr Entwickelungsgeschäft der Saftgefäße „zu betreiben. Der offenbarste Beweis „hiervon ist das Aufschwellen der Knospen, „ihr Aufbruch und Förderung der Blätter, „oder Blumen und Aeste.“

Dieses ist der Zustand, worinnen die Gewächse im Frühjahr, wenn der Saft reichlicher aufsteigt, durch schnell eintretende Kälte, so leicht ihren Tod finden. — Nach den verschiedenen Graden der Erregbarkeit wird von den Gewächsen früher, oder etwas später der Baumsaft eingesaugt. Pfirschen, Apricosen und Mandeln betreiben dieses Ge-

schäft sehr frühe, und ist der Winter gelind, schon im Februar [238]. Alles Zellengewebe, und wenn man will, auch alle Gefäße, strozzen voll Saft, die Knospen schwellen auf, und die Rinde glänzt. Entzieht nun eine plötzliche Kälte die zu diesem Vegetationsprozeß nothwendig gewordene Wärme, gerâth die Erregbarkeit, die so thätig war, dadurch in Stillstand, so kann man nebenbei schon nach spezifischen Gesetzen die Verwüstungen der Kälte einsehen. Die jetzt durch Wärme einen größeren Raum einnehmenden Baumsäfte, sollen sich schnell in einen engeren Raum einzwängen, weil das Zellgewebe sich durch Entziehung der Wärme verdichtet, condensirt wird. Dieses kann ohne Gefahr für die Organisation nicht geschehen. Wird nun die Lebenskraft durch die Kälte gänzlich erschöpft, so frieren die

338 Man schreibt dieses gewöhnlich von ihrer Herkunft aus heißen Gegenden her, aber unsere Haselstaude, die Saalweide — S. Caprea, der Seidelbast, u. v. a. treiben ja theils noch früher! Es ist größere Erregbarkeit?

Säfte, die Organe werden starr, und nun reicht schon ein gelinder Reitz des ersten Sonnenstrahls hin, alles zu desorganisiren: die Säfte werden zersetzt, und faulen beim Aufthauen. Daher sieht die Rinde [239] braun, und das Holz unter derselben lichtbraun, oder gelb aus.

239 Merkwürdig ist auch hierbei die Aehnlichkeit der Thiere mit den Pflanzen. Bei ersteren haben die Knochen das größte Minimum von Lebenskraft, und der Reitz der äußern Luft verdirbt, tödtet sie schon schnell. Daher die bekannte Vorsicht von der sorgfältigen Bedeckung und Abhaltung der Luft bei entblößten Knochen. — Dieses ist auch genau bei den Gewächsen mit ihrem Holz der Fall. Dieses hat das Minimum, die Rinde aber das Maximum von Lebenskraft. Bei kalten Wintern ist das Holz oft bei jungen Bäumen abgestorben, und die Rinde hat ihr Leben gerettet. Am häufigsten sieht man dieses in harten Wintern bei der Haberpflaume, den Pfirschen und Apricosen. Ihr Holz ist braungelb geworden. — Schneidet man diese Bäume stark zurück, oder pfropft man die Haberpflaume, so rettet man die Bäume dadurch, daß der in dem Stümmel reichliche Baumsaft bald einen neuen gesunden Splint ansetzt. Dieser umschließt das für immer todt bleibende Holz, welches sogar oft faul wird, und daher manche unerkannte Baumschäden.

Hedwig [240], und mit ihm Darwin [241] u. v. a. nehmen hierbei auch ein wirkliches Zersprengen der Gefäße an, denn ersterer sagt von der Kälte: „Die äußerst weichen und „zarten, mit einer dünnen, wässerichten „Feuchtigkeit erfüllten, neuerdings getriebe„nen Schichten von Gefäßen werden gefrie„ren, wodurch die vorhin lebhaft betriebe„nen Säfte gähling ins Stocken gerathen, „zugleich aber auch das Verderben der „sie fassenden Gänge durch die na„türliche Wirkung des Gefrornen unver„meidlich nach sich ziehen." Darwin sagt sogar mit dürren Worten, daß die Pflanzentheile zersprängen, wie Bomben die mit Wasser gefüllt wären.

Das Zersprengen der saftführenden Behälter, es seyen wahre Gefäße, oder Zellchen, bleibt mir indessen höchstunwahrscheinlich.

1) Kann der Unterschied in diesen zarten Gefäßen, oder Zellchen ganz ohnmöglich so

240 S. im angeführten Buch, B. 2. S. 20.

241 Dessen Phytonomie, B. 1. S. 346.

groß seyn, daß die einen bei dem einen Gewächs stets zersprengen, und bei dem andern nie etwas leiden sollten, wenn wir auch, mit Darwin, keine Bombe, als Vergleich von der zersprengenden Kraft des frierenden Wassers aufstellen wollen. Aber sicher würden doch die Saftgefäße einer Erbse, einer Mohnpflanze, der so saftvollen Runkelrübe u. a. m. ohnmöglich der physischen Kraft des Zersprengens in starkem Frühlingsfrost widerstehen können, wenn neben ihnen die Bohne, die Krautpflänzchen, und der so viel weniger saftreiche türkische Weitzen — Zea Mais — unrettbar erfroren sind. — Dieses läßt sich nur aus dem quantitativen Verhältniß der nothwendigen Wärme auf die Lebenskraft erklären.

2) Wir retten eine Menge Gewächse, nach kalten Nächten, durch das Begießen mit kaltem Wasser, und Schutz gegen den Sonnenstrahl, wobei die nicht so behandelten verlohren sind. Dieses wäre ohnmöglich bei zersprengten Gefäßen, denn das Zerspringen

geschieht im Moment des Eiswerdens, nachher nicht mehr.

3) Erfrorne Bäume treiben noch Blüthe, Blätter, ja oft noch Sommerschosse, und die mehresten sterben erst um Johannis. Dieses kann doch ohne Umlauf der Säfte, der bei zersprengten Gefäßen nicht mehr denkbar ist, ohnmöglich geschehen. Aber warum und wodurch sterben sie? Sie sterben an einer Zerrüttung der Säfte und des ganzen Organismus; an einer wahren Cachexie. Durch die Kälte erreichte die Erregbarkeit ihr Maximum von Thätigkeit, die zu heftig reitzende Frühlingswärme konnte sie nun, durch Ueberreitzung, bald erschöpfen, auf einige Zeit, oder nur Momente von übertriebener Thätigkeit, folgte eine gänzliche Abspannung. Aber es fehlt auch an gesunden Säften, die organische Materie zu ersetzen, die Vegetationskraft mit ihren chemischen und dynamischen Processen hört auf, und die Säfte faulen. — Wie rettet nun diese Bäume so oft das Abwerfen der Aeste, und sogar

das sogenannte Aderlassen oder Schröpfen? Schon dieser Erfolg würde ohnmöglich seyn, wenn die saftführenden Gefäße zersprengt wären. Die Kunst kann wohl oft Erschütterung, nie aber Zerstörung des Organismus heben. Die Wurzeln sind mit ihrem Einsaugungsvermögen gesund geblieben, aber durch die unthätig, oder nur sehr schwach wirkenden Organe, werden keine Ausscheidungen, keine rasche Entwickelungen betrieben, die Säfte stocken gleichsam, und folglich auch als Folge die Einsaugung der Wurzeln. Werden aber solche Bäume stark abgeworfen, so verliehren sie die jüngeren und folglich auch am stärksten beschädigten Aeste. Durch die Wunden verliehrt der Baum nun viel verdorbenen Baumsaft, die Wurzeln führen gesunden herbei, und da der Vorrath von diesem weit größer ist, als der abgeworfene Stamm bedarf, so bildet sich viel schneller ein neuer Splint [242], durch den die Vegetation

242 Den unläugbaren Beweiß hiervon liefert jeder gepfropfte junge Baum, der in seinem Umfang,

nun wieder neues Leben gewinnt. Die Natur schachtelt hier gleichsam das verdorbene Holz ein, das auch nie wieder Leben bekommt, und sichert sein Verderben, sein Verkohlen gegen die Einwirkung des Sauerstoffs in der Atmosphäre, eben so wie das Thier oft seine verdorbenen Knochenröhren mit einem neuen umgiebt.

Das Aderlassen sichert zwar auch viele Bäume vor dem Untergang: aber da es den Verbrauch des gesunden Baumsafts nicht vermindert, nur dem verdorbenen einen Ausweg verschafft, so hilft es auch bei etwas starken Bäumen nur selten; denn oft kränkeln diese viele Jahre fort: wegen Mangel eines guten, starken und bald entstehenden Splints brechen Krebsschäden aus, und zuletzt verliehren wir doch den Siechling bei allem Pflastern und Schröpfen. — Weit wirksamer ist deshalb das bloße Aderlassen

unter der Pfropfstelle, unverhältnißmäßig gegen seinen gleich starken, aber nicht abgeworfenen Nachbar, dicker wird.

bei bloßer Vollsaftigkeit entweder in zu fettem Boden, oder wenn Blattläuse und Raupen die Organisation der Blätter vernichtet haben u. s. w. — Das Messer muß auch bei dieser Operation äußerst vorsichtig, und auf eine solche Weise mit der Spitze zwischen dem Daumen und Vorderfinger geführt werden, daß nur die Hälfte von der Dicke der Rinde auf der Mitternachtsseite durchschnitten wird. Man sticht deshalb am besten, nicht wo man schröpfen will, die Spitze des Messers bis auf das Holz, bemerkt diese Tiefe, und läßt die Hälfte davon nur zwischen den Fingerspitzen hervorragen. Dringt man bis auf das Holz, so treibt der Strohm von Baumsaft zwischen Rinde und Splint, die erstere von letzterem ab, und so haben wir ein neues Unglück: denn nicht selten springt alsdann die Rinde um den ganzen Stamm herum loß. — Die Absicht, zu viele gesunde, oder verdorbene Säfte abzuleiten, oder eine zu harte Rinde dem Andringen des Saftes, zur Bildung eines neuen Splints, nachgebender

zu machen, machen die Momente, die Philosophie des Schröpfens aus.

Wenn nun aber schon die bloße Luftkälte den Gewächsen so sehr schadet, um wie viel schädlicher müssen nicht erst die Folgen des Glatteises, des Beeisens der Gewächse seyn! Schon der gemeine Mann fürchtet im Frühjahr die bloße, trockne Kälte lange nicht so, als wenn sie mit Nebel und daraus entstehendem Reif vergesellschaftet ist. Daher der weit größere Schaden in Thälern, gegen den auf sanften Bergen, wo die Reife weit seltener sind. Das Eis erschöpft nach physischen Gesetzen, durch seine spezifische Kälte die Wärme der Pflanzen, und folglich die Lebenskraft um so viel stärker, als seine spezifische Schwere größer als diejenige der Luft ist. John Hunter [243] biegte ein Blatt von einer treibenden Bohne zusammen, daß die obere Hälfte in einem rechten Winkel in die Höhe stand. Die untere Hälfte des Blatts, die auf einer Frostmischung zwischen 15° bis

243 Im angef. Buch, S. 21.

17° Fahrenheit lag, wobei die Atmosphäre 22° war, gefror bald, später hingegen dasjenige, welches nur von der Luft berührt wurde. — Im Vorwinter hingegen [244] schadet dieses Beeisen den Gewächsen gar nichts, weil sie vorerst den hohen Grad von Erregbarkeit noch nicht haben, und die Sonnenwärme als Reitz unbedeutend ist. Ja eine Eisrinde um den Baum schützt ihn dann

244 Wir hatten hier den 20ten Dec. 1803 einen äußerst merkwürdigen wahren Eisregen. Auf den 6 bis 8 Stunden von hier entfernten Gebürgen, dem Westerwald nordwärts und dem Reifenberg südöstlich bei Königstein lag viel Schnee. Wir hatten den Tag vorher Regen mit Schnee, viel Nordwind. Den 20ten regnete es wieder, aber wo der Regen nur hinfiel, wurde er augenblicklich zu Eis. Kein Mensch konnte auf den Straßen gehen. Die Bäume schienen von Krystall zu seyn. Der feinste Zweig hatte die Dicke eines Zolls, und alle noch so feine Grashälmchen standen oft als schuhhohe Eissäulen da. Der Schaden in den Waldungen durch Einbrechen der Aeste war unberechenbar, denn viele behielten auch nicht Einen Ast. Birken von 40 Schuh Höhe wurden in der Mitte entzweigebrochen ohne den geringsten Wind. Den 22ten wurde es wärmer, und alles Eis sprang ab. Die Knospen an den Obstbäumen hatten nichts gelitten.

gegen eine starke Kälte in der Luft, indem das Eis in seiner Temperatur nicht weiter vermindert wird, dem Gewächs also auch ferner keine Wärme entzieht, und in dieser Rücksicht ein schlechter Wärmeleiter genannt wird. Eis kann so wenig kälter, als kochendes Wasser heißer werden.

Da die Wurzeln nun bei den Gewächsen weit leichter, wie oben gezeigt wurde, vom Frost getödet werden, als Stamm und Zweige, so ist es leicht begreiflich, daß die Scherbenbäumchen unrettbar verlohren sind, wenn ihr Erdbollen anhaltend und völlig durchfriert. Ja wir beobachten selbst häufig, daß wenn, bei heftiger Kälte, die Erde nicht mit Schnee bedeckt ist, und der Frost tiefer geht, als neue gesetzte, oder andere noch wenig bewurzelte Bäume mit ihren Wurzeln reichen, die größten Verheerungen daraus in den Baumschulen erwachsen, wovon der Winter 1803 ein niederschlagender Beweiß war.

Mit Bäumen, die aber tiefer als der Frost reicht, eingewurzelt sind, ist es eine

ganz andere Sache. So viele Beobachtungen beweisen, daß die innere Erde eine bestimmte, den äußeren Abwechselungen nicht unterworfene, Wärme habe, daß deshalb schon die Alten, unphysisch genug, an ein Centralfeuer glaubten. Andere, wie Mairan, suchten diese Lehre zu verfeinern, und Graf Büffon schrieb darüber seinen physicalischen Roman, oder Epopee, der zum Trotz unsere liebe Schlacke, ausgespieen von der Sonne, eben so wenig zuletzt ganz erkalten, und unbewohnbar werden wird, als sie umgekehrt, nach Burgouet, von ihrem inneren Feuer allmählig wird verzehrt und durch einen allgemeinen Brand wird aufgerieben werden.

Vosque veraces cecinisse, Parcae
Quod semel dictum est, stabilisque rerum
Terminus servat, bona jam peractis
Jungite fata.

Horat.

Bei einem solchen frommen Wunsch bangt einem doch weniger für die Nachkommenschaft.

Die eigene Wärme der Erde variirt nach Kirwan in einer Tiefe von 80 — 90 Fuß sehr wenig, und kommt der mittleren Temperatur der Oberfläche fast gleich. Man nimmt sie deshalb auf 8 — 10° Reaumur an. Monne fand die Luft in dem Schacht zu Joachimsthal in einer Tiefe von 1700 Fuß nicht wärmer als 50° Fahrenh., also etwas über 8° Reaum. — In den tiefen Kellern unter der Pariser Sternwarte bleibt das Reaumürsche Thermometer unverändert 10 Grad über dem Eispunct. Diese innere Erdwärme ist es, die dem Eindringen des Frostes Schranken setzt, und wodurch die tiefer liegenden Wurzeln der Gewächse, sich nicht nur im besten Wohlseyn befinden, sondern dem Gewächs selbst Wärme zuführen. — Hales [245] fand in der größten Winterkälte 1724, wo der Frost stillstehendes Wasser — (versteht sich in 24 Stunden?) — einen Zoll dick gefrieren machte, das Thermometer in der Luft vier Grad unter dem Eispunct,

245 Dessen Statik der Gewächse, S. 195.

also 16° nach Reaumur. An demjenigen Thermometer aber, dessen Kugel 2 Zoll unter der Erde lag, stand der Weingeist vier Zoll über dem Eispunct, und sofort nach Verhältniß immer höher, bis das Thermometer, das zwei Fuß tief lag, zehen Grad über dem Punct des Eises stand!

Bedeckt aber Schnee die Erde, so sind die Verhältnisse noch auffallender.

Bei der ausnehmend großen Kälte den 12ten Jänner 1780 zu Glasgow [246], stellten hierüber vorzüglich Irvine und Wilson genaue Versuche an. Den 14ten Jänner des Morgens war die Kälte am heftigsten, und Fahrenheits Thermometer stand in der Luft auf 46° unter dessen Frierpunct. Auf der Oberfläche des Schnees fiel solcher auf 55°, indessen zur nehmlichen Zeit eben dieser Schnee, nahe an der Oberfläche der Erde, das Quecksilber nur drei Grade unter den Frierpunct fallen machte.

246 Medic. Commentarien von Edinburg, 1789. Uebers. von Diel. B. VII. Th. 2. S. 144.

Wie so sicher sind deshalb die Saatfrüchte bei großer Kälte unter dem Schnee, so daß schon der Landmann sagt, er halte warm! nehmlich, er leitet nicht, wie die Luft, die Erdwärme ab, und wir betrachten ihn deshalb als einen schlechten Wärmeleiter. — Nach Guettard [247] hält der Schnee vier Schuh tief unter der Oberfläche immer auf der Temperatur des Eispuncts. Tiefer scheint also wohl die Luft in den Schnee nicht eindringen zu können, und der Schnee äußert dann nur seine ihm eigene Temperatur, die nach Reaumur nur wenig unter den natürlichen Eispunct trifft. Wir finden auch deshalb, daß die Erde, wo der Schnee tief liegt, oder der Zutritt der Luft und der Winde gehemmt ist, wie durch vieles Laub und in den Waldungen, gar nicht friert, ja sie würde den Schnee schmelzen, wenn ihn die Kälte der Luft nicht erhielte. Für alle Gewächse ist deshalb, gegen Frost, die Bedeckung mit Baumlaub um so vorzüglicher, da selbst die

247 Mémoires de Paris 1762.

Nässe durch dasselbe nur mit Schwierigkeit hindurch kann. — Durch diese geringe Temperatur, oder geringe Fähigkeit für Kälte, erhält der Nordländer sein Leben, wenn er sich in den Schnee steckt, und nicht völlig erfrorne Menschen, oder einzelne Glieder thaueten, mit Schnee umgeben, wieder auf. Der Schnee vertritt hier mit seiner geringen Temperatur, gegen den noch kälteren Körper, den kleinsten angemessensten Reitz, gegen die äußerst erhöhete Erregbarkeit, und indem diese wieder anfängt wirksam zu werden, erzeugt sie auch wieder allmählig eigene Wärme, die nun als neuer Reitz die Erregbarkeit vermindert, bis beide wieder ins Gleichgewicht kommen, und woran der Schnee, als schlechter Wärmeleiter nicht hindern kann. — Das Gras vegetirt unter dem Schnee, und der Schweitzerhirt begrüßt die grünen Thäler mit seiner Schalmei, sobald nur derselbe geschmolzen ist.

Daß nun viele Gewächse nie im Winter erfrieren, andere öfters, und viele jeden

Winter, wohin alle einjährige Pflanzen gehören, dann wieder von manchen nur einzelne Theile, ja daß es Vegetabilien wie Thiere giebt, die oft kaum einen halben Tag überleben, wie manche Schwämme; alles dieses beruht einzig auf der mannigfaltigen Modification der Lebenskraft, die begründet ist in der spezifischen Organisation eines jeden Individuums und seiner Theile. Je mehr aber Gewächse ausdünsten, je zärtlicher scheint auch ihr Leben, desto leichter zerstöhrbar zu seyn, wie auch schon Hales[248] ahndete. Welcher Kälte trotzt nicht die wenig ausdünstende Fichte! Aber die Größe der Ausdünstung fällt auch mit der Thätigkeit des Organismus in einen Punct zusammen, setzt also eine große Erregbarkeit voraus, die denn auch deshalb weit leichter erschöpft, und von äußeren Einflüssen stärker angegriffen wird. Vielleicht ließe sich bei den Pflanzen nach den Graden ihrer Ausdünstung eine Scale ihrer Erregbarkeit ausmittlen? — Die

248 Im angef. B. S. 195.

Sonnenblume, die Kürbisse u. s. w. dünsten ungeheuer aus, aber wie bald sind sie auch erschöpft, hängen ihre Blätter matt, und der erste Herbstreif tödet sie.

Je mehr aber eine Pflanze ausdünstet, je höher also ihre Erregbarkeit auf der Stufenleiter steht; je mehr freie äußere Wärme erfordert dieselbe auch, um in gesunder Thätigkeit zu bleiben, dem Zweck ihres Daseyns entsprechen zu können. In dieser freien Wärme, in dieser Temperatur der Luft, liegt das einzige Triebrad des Lebens, und, in Verbindung mit dem Licht, die Gesundheit. In dem Verhältniß des Grades der äußeren Temperatur zum gesunden Leben, Gedeihen, beruht nun auch der Schaden der Kälte; so daß es vielleicht wahrscheinlich ist, daß dieses eine Scale in umgekehrtem Verhältnisse ausmachen würde, zu der uns aber bis jetzt noch alles fehlt; so sehr uns hierüber auch Beobachtungen in Treibhäusern belehren könnten. Z. B. wie viel Wärme erfordert eine junge Ananas-

pflanze zu ihrem frohen, gesunden Wachsthum, welcher Grad von Kälte tödet sie? — Erfriert nicht eine jede Pflanze, die 15° Reaum. bedarf, nicht schon bei 1° Wärme? u. s. w. — Viele Moose stehen im Sommer wie dürre, und blühen erst im Winter; und wie viel Fragen ließen sich hierbei wieder aufwerfen! Haben sie mehr organische Wärme als andere Gewächse? Dünsten sie fast gar nicht aus? Wird die Erregbarkeit bei ihnen wohl blos durch den Sauerstoff in Thätigkeit gesezt? u. s. w.

Aeußerst merkwürdig finden wir aber auch die großen Vorkehrungen in der Natur, bei ihrem Befruchtungsgeschäft, die Wärme zu vermehren, oder zu vermindern, und dieses bewerkstelligt sie durch die Farben der Blumen. Die ersten Blumen des Frühlings, wie die der hohen Alpen, sind weiß, damit sie den noch matten Sonnenstrahl auf die gelben, das Licht einschluckenden Staubbeutel concentriren können. In der Sommerhitze hingegen erscheinen die dunkelsten, lichtverschlucken-

den Blumenkronen. So erzeugen die stärkste Wärme, verbunden mit dem lebhaftesten Einfluß des Sonnenlichts, unter dem Aequator und den Wendekreisen, die drei lebendigsten Farben: roth, gelb und blau, und diese werden nach den Polen hin immer matter, gemischter, bis sie sich zuletzt in die weiße Farbe verlieren [249].

Nur die Erfahrung zeigt uns das Minimum und Maximum in der Ausdauer von Lebenskraft, ohne daß wir hier den Zusammenhang begreifen können. Diese Erscheinungen finden sich im Thier- und Pflanzenreiche. Bei manchen Individuen scheint sie von einem bloßen Hauch schon zerstöhrt zu seyn, und in andern trotzt sie gleichsam allem Ungemach. Die Moose [250] können Jahre

249 Versuch über die Farben der Pflanzen. S. in Römers Archiv für die Botanik, B. 2. St. 3. S. 379.

250 Den so äußerst merkwürdigen Versuchen, die man im botanischen Garten zu Oxford mit den ältesten getrockneten Moosen aus Scherard's und Dillen's Sammlungen anstellte, und sie wieder durch

lang in einem Herbarium liegen, und leben angefeuchtet wieder auf. Fontana [251] trocknete das im Wasser lebende Räderthierchen — Vorticella rotatoria — hob es dritthalb Jahr in ganz trockener Erde auf, und setzte es den Sommer hindurch der stärksten Sonnenhitze aus: sobald er sie aber wieder mit Wasser anfeuchtete, so wurden sie wieder lebendig, und bewegten sich wie vorher. — Man hat Schildkröten das Gehirn aus dem Kopfe genommen, und sie lebten, nur daß sie, wie natürlich, blind waren, noch ein halbes Jahr [252]. — Jeder kennt die Fliegengeschichte von Franklin [253], der Fliegen, die im Madera lagen, und also die Reise von da nach America bis wieder

bloßes Wasser ins Leben gebracht haben will, widerspricht indessen Hedwig. S. dessen Zusätze zu Humboldt's Aphor. S. 173.

251 S. dessen Versuche und Beob. über die Natur der thierischen Körper, S. 204. — Bernisches Magazin, B. 2. St. 1. S. 154. Leske's und Blumenbach's Naturgeschichte. S. 614. S. 478.

252 Sullivan im a. B. B 2. S. 440.

253 Dessen kleine Schriften, B. 2. S. 107.

nach England gemacht hatten, wieder belebte. Girtanner [254] erklärte dieses Wiederaufleben von dem im Wasser enthaltenen Sauerstoff. Dieser kann aber doch das Lebensprincip nur aufreitzen, wieder in eine neue Thätigkeit setzen, nicht aber dasselbe, als ein einfacher, toder Stoff, selbst seyn. So lauft denn unsere Vorstellungskraft im Zirkel herum, wenn wir den Begriff des Lebens auffassen wollen. Man sage doch lieber mit Theophranor [255]: — „Was Lebenskraft ist, weiß ich so wenig, als was Bewußtseyn ist. Denke ich mir aber von dem Organenbaue, in welchem ich körperlich lebe, meine Lebenskraft weg, so ist sie mir so fremd wie jeder andere Körper." — In einer spezifisch gemischten Materie können wir keinen Stoff als den Hauptttheil ansehen, auch der geringste ist dazu so nothwendig als

254 Am a. O. S. 153.

255 Bouterweck's Paulus Septimius rc. Th. 1, S. 117.

jeder andere, und wenn sein Verhältniß nur 1 = 10 wäre. — In dieser Mischung kann nichts ohne Stöhrung des Lebens verrückt werden: denn es ist nur das Product, die Erscheinung ihrer wechselsweisen Ziehkräfte.

Worinnen also der Grund des so zärtlichen Lebens auf der einen, und dessen Hartnäckigkeit auf der andern Seite beruht, werden wir wohl schwerlich ergründen, so gewiß beides doch wohl nur einzig in der Verschiedenheit der Organisation beruhen kann.

Für die vegetabilische Welt, wie für die Thiere ist es aber erstens ein Naturgesetz:

„Je weniger freie Wärme ein organisches Wesen zu seiner Entwickelung braucht, desto hartnäckiger ist auch seine Lebenskraft." — Fast alle cryptogamische Gewächse, fast alle Wasserthiere.

Soviel ist wenigstens in der Regel gewiß, daß je mehr sie mit der Masse freier Wärme in unablässigem Verhältniß steht, desto zer-

stöhrbarer ist sie; und umgekehrt. Warmblütige — kaltblütige Thiere: Ananas; — Wasserpflanzen. Merkwürdig ist hierbei, daß auch der Aufwand von Nahrung damit in gleichem Verhältniß steht. — Der Canarienvogel stirbt in wenig Tagen vor Hunger, und der größere Frosch lebt auch in der Luft, Monate lang ohne Nahrung. Jener frißt den ganzen Tag, und das Chamäleon schnappt nur sehr selten nach einer Fliege. — Warum frißt aber die Kohlraupe so viel?

Ein zweites Gesetz ist:

„Je mehr freie Wärme zur Erhaltung der organischen „Wesen erfordert wird, desto „größer ist ihre Erregbarkeit, aber desto lebhafter „wirken auch Reitze auf sie, „und um so leichter ist die „Lebenskraft erschöpft.“

Auf diesen zwei Gesetzen der Pflanzenphysik, die bis jetzt von den Phytologen

noch wenig bestimmt sind, beruhen indessen eine ganze Masse von Anwendungen im practischen Fach der Gewächscultur; die ganze Kunst der Treibhäuser und die Vertheilung der Individuen in denselben; die Nothwendigkeit des hitzigen, oder kühlen, des vielen oder wenigen Düngers, des Sonnenstandes, oder des Schattens, die Arten des Bodens u. s. w. — Viele Anwendungen, die auf diesen Gesetzen beruhen, werden auch nach bloßer Empirie, einzig vom narrarunt patres ausgeübt.

Die Gradation von Lebenskraft finden wir, wie schon erwähnt, mehr oder weniger, durch die Erfahrung, in jedem aus mehreren Theilen zusammengesetzten Gewächs, und als ein Beispiel hiervon beschränken wir uns bloß auf die Bäume.

Die Geschlechtstheile und die wahre Blumenhülle sind die allerreichhaltigsten Theile an Lebenskraft. Für sie arbeitet sich das ganze Gewächs von Stuffe zu Stuffe zu größerer Vollkommenheit hinauf, um in

ihnen das Maximum von Erregbarkeit anzuhäufen, in dem sie den ganzen Organismus anschaulich verfeinert. Wir bemerken auch nur an den Blumen die mehresten Erscheinungen einer anschaulichen Erregbarkeit, wovon oben die Rede war, und sie zeigen den deutlichsten Perioden des Schlafs. Pflanzen, die nur im Stengel aufschießen, um zu blühen und ihr Geschlecht fortzupflanzen, z. B. ein-, zwei-, dreijährige, stehen vor dem vollen Aufschluß der Blume, und bis die Begattung geschieht, am kraftvollsten, und jetzt ist der wahre Zeitpunct, ihre medizinischen Theile zu sammlen, wie Morelot [256] richtig bemerkt. Nach der Begattung zieht sich die Lebensthätigkeit gleichsam nur in die Samenhülle zurück, und das kraftvolle

256 S. Gilbert's Annalen der Physik, 1803. St. 7. S. 348 — Die Gewohnheit, das Gras erst, wenn es reifen Samen hat, zu mähen und zu dürren, versieht uns zwar durch das mehr Holzige der Stengel mit einer scheinbar größeren Menge, und dem Vortheil, daß die Wiese von dem Saamen neue Pflanzen erhält: aber wir opfern dabei die wahre

Aussehen verschwindet allmählig, und mit der Reife des Samens ist der Tod vorhanden. — Blühen nicht deshalb unsere Obstbäume im Frühjahr, weil sich den Winter über die Erregbarkeit angesammlet, und sie jetzt am kraftvollsten ist? — Gewächse welche mehrmalen im Jahr blühen, treiben erst neue Triebe, neue kraftvolle Organe, an denen die neuen Blüthen erscheinen, z. B. die Allerheilgenkirsche, die zweimal blühende Birne; ja unsere Bäume selbst treiben erst neue Organe, Blätter und Blätterbüschel, um neue Augen für die Zukunft zu bilden. Aber wie so leicht vernichtet auch ein bloßer naßkalter Hauch schon die Obstblüthe, und mit ihr unsere Hoffnung! Wir sagen schon, bei

Kraft des Heues auf; das nun, je samenreicher es geworden, desto näher an Stroh gränzt. — Warum hauen wir den Klee in seiner Blüthe? Doch wohl um das kraftvolle Blatt und den weicheren Stengel zu erhalten. Man zieht deshalb den Samen nur auf einer kleinen Stelle, oder erst von der zweiten Schur.

ungünstiger Witterung: die Blüthe quält sich, und die verfehlte Befruchtung läßt die kleinen Früchte wieder abfallen, oder die ganze Blüthe dürrt mit ihrem Embryo zusammen [257]. Der Blüthenmai ist deshalb bei jedem Gewächse so kurz, ja bei vielen an ihren einzelnen Blümchen nur das Geschäft Eines Tags, weil die zu erhöhte Lebenskraft auch so schnell erschöpft ist. —

257 Die Hinfälligkeit der Blüthe mit sammt den Blättern sehen wir leider sehr oft im Frühjahr an den Aepfelbäumen, ganz vorzüglich aber an den Kirschbäumen der Amarellen und Weichseln. In einer einzigen Nacht hängen oft alle Blüthen und Blätter erstorben herab, sind wie mit Leim überzogen, und werden in der Sonne braun. Daher der Nahme, der Brand, die Lohe u. m. a. Man hat hauptsächlich die Ursache in einem giftigen Thau gesucht. Aber die wahre ist, wenn nach mehreren heißen Tagen das Leben in große Thätigkeit ist gesetzt worden, und eine kalte Nacht erfolgt darauf; so muß die Erregbarkeit, die durch viele Wärme sehr reitzbar geworden ist, überreitzt, durch eine plötzliche, starke Entziehung derselben, wieder ganz zerrüttet werden. Daher ist auch kein anderes Mittel dagegen in unserer Hand, als das Anzünden mehrerer Feuer, wenn solche Nächte zu befürchten sind.

Nach den Blüthen kommen die Blätter, diese so äußerst wichtigen Organe, von so mannichfaltigem, noch lange nicht erschöpften Zweck, für die ganze Oeconomie des Gewächses. An vielen beobachten wir deutlich die Erscheinung des Schlafens, folglich einer Verminderung ihrer Lebenskraft. Aber auch wie vielen Krankheiten sind sie ausgesetzt, und wie leicht erfrieren sie nicht in kalten Frühlingsnächten! — Die Ursachen ihrer Krankheiten liegen noch ganz im Dunklen. — Nach den Blättern kommt das Fruchtaug, die Blütheknospen. So viel Kälte sie auch in ihrer Unthätigkeit des Vorwinters aushalten können, so wenig können sie es im Frühling, wenn sie aufschwellen, und ihr inneres, thätig gewordenes Leben anschaulich machen. Auch kleine Fröste töden sie dann schon, und ihre braune Farbe, oder der schwarze Punct in der Apricosenblüthe vereitelt jede Aussicht auf Genuß. Oft sind diese Knospen der Blüthe dahin, und die Laubaugen mit ihrem vorjährigen Sommertriebe haben nichts gelit-

ten. Ist die Kälte aber streng, so leiden auch diese, ihr Holz nimmt eine andere Farbe an. Treiben sie nun auch, so ist alles kümmerlich: die Blätter bleiben sehr klein, und bekommen eine ganz fremde Form. Wir erfahren dieses häufig nach strengen Wintern an den Zwergbäumen, besonders bei Aepfeln. Solche Triebe erholen sich sehr selten, sondern man schneidet sie am besten gleich aus, und erzieht neue Triebe aus älterem Holz. — Der Stamm leidet am seltensten, und seine Frostschäden offenbaren sich nur zu oft als Brand und Krebs. Auch dessen seine Erregbarkeit bedarf der Ruhe, also eine Art des Schlafs; und so wenig dieses erkannt werden kann, so können wir doch schon daraus auf diese Ruhe schließen, daß in der Nacht die Ausdünstung sehr unbedeutend, folglich die innere Thätigkeit ebenfalls geringe ist. — Die Wurzel können wir eigentlich nur unter zwei Gesichtspuncten vergleichen: einmal, so lange sie in der Erde ist, und in diesem Fall läßt sich ihre Lebenskraft, womit sie der

Kälte widerstehen kann, nicht berechnen. Denn liegt Schnee, so bedarf sie deren gar keine; und geht die Wurzel tiefer als der Frost, so kann ihr die Kälte nie schaden, weil der oberen Wurzel von der unteren stets Wärme zugeleitet wird. Aber betrachten und vergleichen wir auf der andern Seite die Wurzeln außerhalb der Erde, so zeigen uns alle Erfahrungen, daß sie weit weniger als der Stamm vertragen kann, und wohl ziemlich mit den zarten Sommertrieben gleich steht [158], oder oft noch schwächer ist; denn 1803. erfroren im nördlichen Deutschland, selbst mir, eine Menge den Herbst gesetzter Sämlinge in ragoltem Land,

258 Hunter's Versuche im angef. B. S. 25. beweisen nichts, nehmlich, daß die Würzeln am stärksten dem Frost widerstünden; denn er verglich solche nur gegen die Sommertriebe. — Jeder Baumhändler weiß dieses aber aus der Erfahrung, daß die Wurzeln durch Trockenheit sogar sehr bald absterben, deshalb verwahrt er auch nur diese bei Versendungen gegen diese Gefahr.

In dem fürchterlichen Winter 1795 erfroren mir acht verschiedene Sorten von Pflaumen, die

indem der Frost tiefer, als die Wurzeln giengen, eindringen konnte. Die Stämmchen selbst waren alle gesund, die Wurzeln braun. — Wird eine Wurzel auch von ihrer Erde zum Theil, oder am Stamm entblößt, so sehen wir, wie die Natur so sorgfältig die Rinde verdickt, daß sie derjenigen am Stamme des Baums völlig analog wird.

Ein drittes die Erregbarkeit, die Lebenskraft der Pflanzen betreffendes Gesetz der Natur ist:

„Daß, je stärker, kraftvoller, „luxuriöser die Vegetation, „gegen die sonst eigenthümliche Natur des Gewächses

seit 3 Jahren am oberen Rand der Mauer einer Terrasse standen. Die Kälte konnte hier die ganze Tiefe der Wurzeln durch die Außenseite der Mauer erreichen. Alle grünten und blüheten im Frühjahr, und das Holz war sämmtlich bis in den Mai gesund, wo sie allmählig dürrten; die Wurzeln hingegen braun und faul. Die Pflaumen am Fuß der Terrasse, wo die gleiche Erde fortlief, hatten nicht das geringste gelitten! Der Stamm war also in gleicher Kälte.

„ist, desto thätiger, aufge=
„regter müssen wir uns in
„ihm die Lebenskraft den=
„ken, die aber auch ebendes=
„halb von noch stärkeren
„Reitzen, oder gar durch
„Entziehung der gewöhn=
„lichen, desto leichter zer=
„rüttet, oder gar zernichtet
„wird."

Aus dieser Ursache erfrieren so leicht noch spat treibende Bäume an ihren Sommer=schossen. Der so practische vortreffliche Pfarrer Germershausen hat das so oft vorgeschlagene Abblättern der Bäume, um sie dadurch gegen das Erfrieren zu sichern, durch eigene Versuche bewiesen [269]. Wir setzen den

259 S. Annalen der Märkisch. Societät ꝛc. B. 2. H. 2. S. 130, wo diese Erfindung einem Schweden zugeschrieben wird.

Haller erzählt in seiner natürl. Magie, B. 3. S. 366. daß 1708 alle Bäume in Europa ? fast erfroren wären, nur die Maulbeerbäume nicht, denen man für Seidenwürmer die Blätter abgepflückt hätte.

Baum dadurch früher außer Thätigkeit, in den Zustand der Ruhe, nehmlich indem wir früher den Säftenlauf der Erregbarkeit entziehen, vermindern wir allmählig ihre Reitze, und alsdann kann sie auch noch, ohne Schaden, in der Kälte der Wärme entbehren, ohne daß daraus eine Zerrüttung erfolgt. Für alle lebende Wesen sind nur Extreme furchtbar. Ja das tode Glas springt von schneller Abwechselung der Hitze und Kälte. Es giebt keine einzige Kraft in der Natur, die nicht extensiv und intensiv beschränkt wäre, ihre Gränzen hätte; denn nur dadurch erfüllt sie ihren bestimmten Zweck. Diese Beschränkung, die Gegenkraft, muß aber kleiner seyn, wenn Wirksamkeit fortdauern soll; denn in gleichem Verhältniß wirkend heben sich beide auf. Dieses sind Wahrheiten — Postulate — der Vernunft. Die Erregbarkeit hat zu ihrer Gegenkraft, wodurch sie beschränkt wird, diejenigen äußeren Verhältnisse, welche wir uns als Reitze denken, und wir nennen diese natur-

gemäß, normal, wenn die Verrichtungen der Erregbarkeit ihrem Zweck entsprechen. Hieraus ergiebt sich aber, daß die äußeren Reitze nicht größer seyn dürfen, als die Kraft der Erregbarkeit ist, wenn diese nicht zerstöhrt werden soll: wäre der Reitz aber auch nur eben so stark, so muß sogleich Stillstand erfolgen, wie der electrische Schlag im ersten Fall Pflanzen tödet, im zweiten nur lähmt, in Ohnmacht versetzt, so daß sie sich allmählig wieder erholen, oder auch schneller durch Kunst, wie oben gezeigt wurde. Es bleibt also zum Leben das erste Naturgesetz:

„Daß die Beschränkung der „Erregbarkeit, ihre Außenverhältnisse, was wir „Reitze nennen, kleiner „seyn müssen, wenn Leben „bestehen soll."

Die Art aber, wie in organischen Wesen diese Kraft fortdauernd erhalten wird, wie sie deshalb der Ruhe, der immerwährenden Zufuhr neuer Materie u. s. w. bedarf, davon

war schon die Rede, und hierinnen liegt der große Unterschied zwischen der toden und lebenden Natur; wo uns nie die Metaphysik mit ihrer Anziehungs- und Zurückstoßungskraft, oder wohl gar mit letzterer allein, aushelfen wird, wie bei der Bewegungslehre der toden Natur, oder wir versinken wieder in das leere Chaos einer mystischen Hyperphysik, an deren Rand wir so nahe sind, und versäumen dabei, was uns eigentlich zu unserem wahren Reichthum obliegt, das Studium der Gesetze und der Wahrheit.

Aus der obigen Ursache sind ferner alle in Mistbeeten getriebene, geile Pflanzen so schwer in freies Land zu versetzen; denn sie leiden hier auf doppelte Weise: 1) aus Mangel an Reitz von zu weniger, kraftvoller Nahrung, 2) von zu heftiger Einwirkung des Lichts; denn es sind in dieser Hinsicht stets eine Art etiolirter Gewächse. — Ferner leiden deshalb im Frühjahr alle fette, luxuriös treibende Pflanzen bei dem kleinsten Frost, und

wohl jeder hat deshalb seine Gurken schon bedauert. — In der Entziehung der Reitze und der dadurch nachher weniger nothwendigen Wärme, liegt auch die Ursache, daß im Herbst versetzte, nicht in der Nässe stehende, und durch Bedeckung gegen den Frost gesicherte Bäume, im strengsten Winter ohne Gefahr sind. Das Aussetzen ist Mohnsaft für die Lebenskraft, und äußere Verhältnisse, Reitze, sind nun leichter zu entbehren, Kälte wirkt also weniger.

Noch nichts ist indessen leider bis jetzt weniger in der Pflanzenphysik untersucht, und doch würden sich für uns so manche practische Vortheile daraus ergeben, als diese mannichfaltigen Modificationen der Lebenskraft in den Gewächsen, nicht nur in den verschiedenen Individuen selbst, sondern wie schon angeführt, in einer und ebenderselben Pflanze. —

Das merkwürdigste bei organischen Wesen ist aber, daß sich diese Lebenskraft nach den verschiedenen Reitzen allmählig abändert, und

durch andere dadurch gewonnene Eigenschaften, fremde Reitze, wie wir sagen, gewohnt wird. Das Thier, und besonders das Schwein [260], übertrifft hier zwar bei weitem das Gewächsreich, indem man in diesem Stück gewissermaßen, z. B. die Erdbeere dem Schwein an die Seite setzen kann, und die deshalb auch zu Ausartungen so geneigt ist, aber alles übertrifft wieder der Mensch. Dieser lebt am Pol und unter dem Aequator, auf den höchsten Gebirgen von Quito, wo der Barometer nur 15 bis 16 Zoll steht, und in den tiefsten Minen von Potosi, wo er 32 Zoll und drüber steigt. In allen diesen so sehr entgegengesetzten Theilen der Erde faßt der Mensch festen Fuß. Alle Arten von Kost [261],

260 Blumenbach's Beitr. zur Naturgeschichte, Th. 1. S. 40. In der großen Verbreitung des Schweins in alle fünf Welttheile, wodurch es climatischen Extremen ausgesetzt ist, und als allesfressendes Thier so verschiedenartige Kost bekommt, artet es auch in ganz anders gestaltete Racen aus, nur mehr noch der Mensch.

261 Naiv genug sagt deshalb Sullivan im a. B. B. 2. S. 273. — „Der Bewohner der lybischen Sand-

Kälte, Hitze, Nässe, die leichteste und die schwerste Luft verträgt sein geschmeidiger und dauerhafter Körper [262]. Er lebt zu Jeniseisk [263] in einer Kälte, wobei die Sperlinge tod aus der Luft fallen, und das Quecksilber gefriert, und lebt auch am Senegal in einer Hitze, die das Quecksilber auf 120° Fahr. bringt, also über 12 Grad mehr als seine Blutwärme ist [264]. Ja Blagden, Banks und Solander [265] ließen ein kleines Zimmer bis auf 211° heitzen, und hielten 10 Minuten in demselben aus. Blagden [266]

„wüsten begnügt sich mit gedürrten Heuschrecken, „aber ein europäischer Magen kann auf eine Mahlzeit Milch, Fleischbrühe, Oel, Essig, Salz, „Pfeffer, Butter, Käse, Fleisch, vielerlei Weine, „Mineralwasser u. s. w., alles durcheinander vertragen."

262 Zimmermanns geograph. Geschichte des Menschen, Th. 1. S 31.

263 Gmelin's Flora Sibirica, Vorrede.

264 Versuche über das Vermögen der Pflanzen und Thiere, Wärme zu erzeugen und zu vernichten. 1778. S. 7.

265 Andanson's Reise nach Senegal, S. 131.

266 Im eben angef. Buch, S. 38.

trieb die Hitze bis auf 260°, also 48 Grade höher als die des kochenden Wassers, in der jetzt Wachs schmolz und Eiweiß gerann, und blieb doch 8 Minuten in diesem Zimmer. Alles hingegen übertrifft nach du Hamel's und Tillet's [267] Nachrichten diejenige Hitze, welche zu Rochefoucault in Angoumois einige Mädchen in einem Backofen aushielten, in dem Obst und Fleisch kochte. Die Hitze war 270° Fahr. — Welcher Pflanze wäre dieses möglich? — Mit welcher Leichtigkeit muß sich also die Lebenskraft bei den Thieren modificiren lassen, um sich in solche fürchterliche Extreme fügen zu können! Ohne große Abänderungen, Revolutionen geht dieses aber nicht her; deshalb auch die große Tödlichkeit für Fremde zwischen den Wendekreisen, diesem großen Grab der Europäer. Der Neuling bekommt schon in Paris vom Wasser der Seine eine Art Ruhr.

Ohne diese Fähigkeit der Lebenskraft, eine andere Modification annehmen zu können, wäre es ohnmöglich, auch nur eine einzige

267 Neues Hamburg. Magazin, 105 St.

Pflanze aus südlicheren Gegenden an unser Clima zu gewöhnen; so wie unsere einheimischen Gewächse in einer Erhitzung bald an einer Erschöpfung dahin sterben, die der Caffeebaum, die Ananas, die Musen u. v. a. nothwendig zu ihrem Leben erfordern. Mit den Pfirschen, Apricosen, Mandeln, Nußbäumen, selbst mit den Feigen, ist es uns schon gelungen, sie an unser Clima zu gewöhnen, selbst in strengen Wintern sie nur durch Bedeckung zu erhalten. Sie wurden immer von einem minder wärmeren Himmelsstrich, zum besseren Fortkommen, allmählig an einen kälteren gebracht, dadurch gleichsam vorbereitet, — angewöhnt. — Der Römer gab sie dem Gallier, dieser dem südlichen Deutschland, und jetzt genießt sie der Pomophilos an der Ostsee [268].

268 Der unermüdete Medicus hat hierüber mit ausländischen Gewächsen die lehrreichsten Versuche angestellt. S. dessen Beitrage zur schönen Gartenkunst. 1782. — Alles kommt hier anfänglich darauf an, daß die Wurzeln tief eindringen, und dadurch jenseits der Sphäre des Frostes, stets Wärme zuleiten können.

Was ist also angewöhnen?

Die Langsamkeit, womit dieses geschicht, weißt uns deutlich darauf hin, daß dieses Phänomen mit einer Veränderung des ganzen Organismus verbunden seyn müsse. Diesen begründet aber eine spezifische Mischung der Materie, und in dieser veränderten Mischung beruht die Gradation der Lebenskraft, welches aber nur auf den quantitativen Verhältnissen beruhen kann. Durch die Ernährung wird diese organische Materie beständig ersetzt, und nur dadurch die Selbstständigkeit des Individuums erhalten. Alles was man von einem außer der organischen Materie noch vorhandenen Lebensprincip der Natur hat aufzwingen wollen, bezieht sich blos auf Lebensreitz, oder auf wirklichen Widerspruch, daß man sich die organische Materie ohne Kraft denkt, und ihr doch nachher dieselbe von einer andern Materie will mittheilen lassen, folglich in ihr sich doch die Fähigkeit, Kraft zu äußern, denken muß [269]. —

269 Siehe außer Reil's Archiv rc. B. 1. St. 1. manches schöne hierher Gehörige in Schelver's Elementarlehre der organ. Natur, Th. 1. S. 34.

So wie sich aber die äußeren Verhältnisse, diejenigen Kräfte, welche wir Reitze nennen, und in deren Kampf mit der Erregbarkeit das Leben besteht, abgeändert werden, leidet auch die Erregbarkeit selbst Veränderungen, als eine durchaus nothwendige Folge von ersterem. Mit dieser wechselsweisen Veränderung ist aber auch eine abgeänderte Mischung der Materie verbunden, und folglich das vorige Verhältniß des Reitzes auf die Erregbarkeit, und dieser gegen jenen vermindert oder vermehrt.

Pflanzen wir nun aus wärmeren Gegenden Gewächse in kältere, so ist der Reitz der Wärme verändert, geringer, und die Erregbarkeit könnte zwar auf kurze Zeit stärker werden, dagegen aber auch der Reitz von den Säften auf sie desto kraftvoller. Diese Veränderung ist aber Folge der Abänderung in dem chemischen Proceß, den Ziehkräften, der organischen Materie; und in dieser allmähligen Verringerung des Verhältnisses zwischen Reitz und Lebenskraft liegt das An-

gewöhnen, nehmlich weniger freie Wärme zum Prozeß des Lebens zu bedürfen, also mehr Kälte ertragen zu können. — So entschläpft allmählig das Kind der warmen Wiege, und springt als Knabe munter im Schnee!

Wollen wir weiter gehen und nach dem Wie dieses Vorgangs fragen, so weiß ich nichts anders zu antworten, als daß wohl durch die geringere Wärme, durch die verminderte Ausdehnungskraft derselben, die organische Materie condensirter, straffer, und dadurch weniger erregbar wird, weil die Ziehkräfte in ihrem Raum vermindert werden. Wir gerathen also in die speculative, oder metaphysische Dynamik, von zurückstoßender und anziehender Kraft, wo die Einbildungskraft so leicht ihre unbändige Freiheit mißbraucht, und die practische Vernunft doch nichts deutlicher deshalb begreift [270].

270 So sagt man auch, daß im Alter die Faser elastischer, straffer, aber die Reitzbarkeit dagegen geringer werde.

Noch unbegreiflicher würde aber diese Erscheinung bleiben, wenn wir uns nicht die abgeänderten Kräfte in der organischen Materie selbst, sondern in einer eigenen, von dieser getrennten Lebenskraft aufsuchen wollten [271].

Nichts kann also zur Gewohnheit werden, als nur dadurch, daß eine Mischungsveränderung in der spezifischen Materie, welche den Organismus bildet, statt findet; und dieses kann selbst nur einzelne Theile desselben, einzelne Organe vom Ganzen, betreffen.

271 Wenn Darwin, — siehe dessen Zoonomie Th. 1. Abschn. 1. S. 122 — sagt, und mit ihm mehrere, als Roose, Ith, Röschlaub: — „daß die contractilen Fasern aus träger (?) Masse bestehen, und wenn die sensorielle Kraft weggenommen ist wie im Tode, so besitzen sie gar keine Bewegungskraft mehr, sondern bleiben in ihrem letzten Zustand entweder der Zusammenziehung oder der Erschlaffung, und sie müssen also diese ganze Kraft von dem Lebensgeiste haben." — Das heißt doch wohl nichts anders, als die Fasern haben die Fähigkeit sich zusammenzuziehen, sind contractil, thun es aber für sich nicht, sind also träg, d. i. sie ruhen, und es wird erst ein Reitz erfordert, der sie in Thätigkeit setzt. — Wirkt also der Lebensgeist hier nicht

So treibt eine Weinrebe, die man im Winter ins Zimmer leitet, weit zärtlichere — etiolirte — Sommertriebe und viel weichere Blätter, als der Mutterstamm im Freien [272].

bloß als Reitz. Die Erklärung also ein Wortspiel! Die Electricität einer Voltaischen Säule, einer Leidner Flasche bringt z. B. einen Arm, einen kopflosen Körper in convulsivische Bewegungen wieder, und electrische Materie ist doch kein Lebensgeist, kann mit der Nervenwirkung nicht einmal entfernte Aehnlichkeit haben, da letztere durch jedes Unterbinden schon aufgehoben wird. — Giebt es dann eine Erscheinung in der Natur ohne Kampf zweier Kräfte? So auch das Leben: aber der Lebensreitz begründet nur die Wirkung, hört mit seiner Einwirkung auf Reitz zu seyn, und die Bewegung, die darauf erfolgt, das Leben, ist reines Product des Organismus.

272 Mehrere Phytologen haben auf eine unbegreifliche Weise diesen Versuch angeführt, um damit zu beweisen, daß Pflanzen bloß aus der Luft leben könnten, wenn nur Wärme vorhanden ist, und setzten dabei voraus, daß die Rebe in der warmen Stube gar keine Gemeinschaft mit dem Stamm hätte, da die Kälte diesem kein Aufsteigen gestattete. — Hierüber nur die einzige kleine Frage zur Beantwortung: Warum thut ein vom Baum gehauener und in die Stube gehängter Ast nicht das Nehmliche?? Warum dürrt er??

Zweige, welche sich unter einer Bedeckung entwickeln, werden völlig etiolirt, wie man dieses häufig beim Pfropfen sieht, wenn ein Verband dabei gebraucht wird. — Sobald aber die organische Materie abgeändert ist, sind auch alle Wirkungen derselben verschieden, wie uns dieses ja so deutlich die climatische, und die jährliche Verschiedenheit der Witterung beweißt! Welcher Unterschied einer Traube, einer Pfirsche in südlichen Gegenden gegen nördliche! Unser Borstorfer wird in Frankreich überreif, melbicht, also durch größere Vollkommenheit gerade verschlimmert, daher sein Nahme Reinette bâtarde. Der junge Lattich kützelt den Gaumen nicht durch Zartheit, wenn einige Tage Ostwinde wehen. Welche schnelle Verhärtung und Bitterkeit gewinnt der Spargel, wenn er nur 24 Stunden zu spat gestochen wird! Junge Bäume liefern keine Früchte von der Güte, wie alte. Auf der Abänderung der Mischung der Materie beruht das frühere Zeitigen des vom Wurm gestochenen Obstes, das sogenannte

Caprificiren der Feigen, daß die Traube früher zeitigt, wenn der Stiel halb durchschnitten wird, u. s. w. Aller Geschmack beruht blos auf Mischungsveränderung, daher schlecht schmeckende Früchte in naßkalten Sommern.

Haben wir aber Gewächse, zu deren Existenz durchaus mehr Wärme gehört, als es strenge Winter bei uns zulassen, z. B. bei den Feigen, so sind wir genöthigt, sie mit einer Umhüllung zu versehen, welche ein schlechter Wärmeleiter, also Kälte abzuhalten im Stand ist. — Alle Körper, welche wenig Capacität für Wärme an sich selbst besitzen, haben also natürlich auch keine für Kälte, da diese nur Entziehung der ersteren ist. Dieses Vermögen nennt man Leitungskraft. Unter den wohlfeilsten und am häufigsten zu habenden Substanzen dieser Art ist uns lange das Stroh bekannt; aber lächerlich genug nannte man nach Ritter von Bienenberg [275] dasselbe einen Frostableiter, als ob Frost eine eigene Materie wäre. Man

[275] S. Schlesische Provinzialblätter, 1789. St. 4.

befestigte Strohseile an den Baum, und hängte dieselben in ein Gefäß mit Wasser. Superintendent Schröder [274] bestättigte auch seiner Meinung nach diese Methode bei Hyacinthen, die aber bekanntlich schon sehr starke Kälte ausstehen können. Nach unseren jetzigen physicalischen Kenntnissen ist diese ganze Sache durchaus unerklärbar, und die ganze Anwendung des Apparats ein Unding [275]. Aber noch haben wir auch keine solche evidente

274 S. Oeconomische Weisheit und Thorheit, 1789. Th. II. Nro 1. Wo auch Prof. Jeze die Sache sehr unphysicalisch erklärt.

275 Wenn der Galvanismus bewiesen haben sollte, daß alle Körper durch wechselseitige Berührung Electricität erregen, so wäre ein solcher Frostableiter vielleicht ein galvanischer Apparat, und es wäre dann auszumitteln, was die electrische Materie dem Baum für einen Nutzen leistete, der vielleicht darinnen bestünde, die, durch die sehr verminderte Wärme in der Pflanzenfaser sehr verstärkte Erregbarkeit zu verringern, und dadurch das entstandene Mißverhältniß zu heben, indem durch den electrischen Reitz auf diese Weise der Reitz der Wärme ersetzt würde, und also Kälte — weniger Wärme — leichter ertragen würde. Hieraus ließe sich denn auch a priori schon subsumiren, daß die Electricität

Beobachtungen davon, welche den Nutzen über alle Zweifel erhöben, und so bleibt uns nichts übrig, als denselben bloß von dem Wasser unter dem Baum herzuleiten, nehmlich daß dieses bei dem Frieren seinen Wärmestoff der Luft übergiebt, und so die Atmosphäre des Baums etwas erwärmen könnte, wie wir oben gesehen haben, daß in strengen Wintern Bäume am Wasser unbeschädigter bleiben; obgleich eben diese Bäume in der

den Wachsthum der Pflanzen wo nicht verhindern, doch nicht befördern könne, da die Erregbarkeit dadurch, neben dem Reitz der Wärme, zu sehr vermindert, Schwäche von Ueberreitz entstehen müsse, wie auch von Ingenhousz oben angeführt wurde. — Von Arnim *) behauptet auch wirklich, daß bei zwei Tage hindurch galvanisirtem Kressensamen die Keime nur schwach, und an vielen gar nicht hervorkamen. Auch frisch blühende Hyacinthen senkten sich mit ihren Blättern und wurden welk. — Treviranus **) sah bald vortheilige, bald nachtheilige Wirkungen davon. — Wir haben deßhalb oben

*) S. Gilberts Annalen der Physik. B. 8. St. 7. S. 257.

**) Ebend. B. 7. St. 3. S. 281.

Blüthe auch dadurch um so leichter leiden, daß in kühlen Nächten die aufsteigende Wärme aus dem Wasser auch Dünste erhebt, welche als Reif die Blüthe vernichten. — Umwikkelt man aber den ganzen Stamm mit Stroh, so kann die Wärme, die aus der Erde abgeleitet wird, leichter in die Krone kommen, und den Schaden der Kälte ableiten. Die besten Wärmehälter, folglich Frostableiter, würden aber Haare, Federn und Wolle seyn,

nichts von diesem, jetzt bis zur Tändelpuppe herabgewürdigten, wichtigen Agens erwähnt, weil seine Wirkungen mit denen der Electricität in eine Categorie fallen. So wie nun die Wirkungen der letzteren theils ungewiß, theils widersprechend sind; so sind es auch bis jetzt noch alle Versuche des Galvanismus auf das Pflanzenreich, außer daß dessen starke Wirkung die Erregbarkeit der Pflanzen eben so lähmt, als wir dieses auch sicher von den Schlägen der Leidner Flasche wissen. — Wird uns je der Galvanismus Aufschlüsse über Organisation geben? Ich frage — werden wir je in einem Reitzmittel das Wesen, den Zusammenhang der Reitzbarkeit — des Lebens — ergründen können? — Wenn z. B. ein galvanisirter Eierdotter schneller fault, beweißt dies mehr, als daß die Attraction schneller zerrüttet wurde?

wenn man sie mit Wachstuch umwände, damit keine Nässe ihre Kraft zerstöhrte.

In dieser Fähigkeit der Pflanzenfaser, sich allmählig nach den Außenverhältnissen — den Reitzen — modificiren zu können, und folglich die Eigenschaft der Lebenskraft abzuändern, zu verringern oder zu erhöhen, liegt auch nothwendiger Weise, daß die Mischung der Säfte anders ausfallen muß. Der Bildungstrieb — die Vegetationskraft — beruht aber in der Aeußerung der Lebenskraft in Ausbildung der Form, so wie die organische flüssige Materie in sich die Bildung der Structur begründet, die zu jener nothwendig ist. — Wenn sich also die Lebenskraft abändert, so ist eine andere Richtung des Bildungstriebes die so ganz nothwendige, als natürliche Folge davon, und dieses betrifft sowohl die Form der Gesundheit, als auch die Anlage zu Krankheiten [276].

276 Bloß in diesem veränderten Bildungstrieb ist die Ursache zu suchen, daß Knight, dessen im ersten Theil, S. 30 erwähnt wurde, beobachtete, wie

In dem Thier- und Pflanzenreich ist aber der Bildungstrieb — die Vegetationskraft — ein und eben dieselbe, die Kraft, welche die Form begründet, und deshalb fließen auch beide wieder in Eins zusammen. Was sich in beiden Reichen durch die Seitenfortpflanzung, vom Stamm selbst, fortpflanzen läßt, behauptet nur die nehmliche Individualität; Polypen — Veredlung oder Absenker von Bäumen und jedem Gewächs [277]. — Aber wie weit anders sieht es bei der Fortpflanzung durch den Samen aus? Beide Reiche geben sich auch hier die Hände, verketten sich durch die größte Aehnlichkeit,

durch das Pfropfen — Seitenfortpflanzung — das Krebsichwerden alter Bäume auch an jungen sich frühzeitig wieder äußere; denn der gepfropfte Baum ist nur eine Verlängerung — eine Wiedergeburt des alten, die Knospen sind seine lebendigen Kinder, der nehmliche krankhafte Bildungstrieb muß ihnen also auch eigen bleiben.

277 Alles, was man uns bis jetzt von wahren Ausartungen der Obstsorten durch die Verschiedenheit ihrer Unterlage, auf die man sie veredelte, aufgetischt hat, und wovon schon im ersten Theil,

und dieses würde für uns um so auffallender seyn, wenn wir von geschickten Beobachtern den climatischen Unterschied der Obst- oder der Gewächsracen so wüßten, wie wir uns Mühe gegeben haben, die mancherlei Racen unserer Mitbrüder bis in die verborgensten Winkel der Erde, aufzusuchen.

Daß Thiere aber wohl noch auffallender ausarten als Gewächse, liegt theils darinnen, daß der Organismus warmblütiger Thiere viel zusammengesetzter ist, und bei ihnen viel mehrere Modificationen von Kräften zur Erhaltung des Ganzen mitwürken müssen, wodurch die Mischungsveränderung der orga-

S. 94. die Rede war, ist so entfernt von aller wahren naturhistorischen Erfahrung, die aber nur Wenigen, leider, bekannt ist, daß sie der Phytonom gar nicht würdigen kann. — Wildenow — siehe dessen gekrönte Preißschrift §. 29., — nimmt deshalb nach Naturgesetz und Erfahrung mit Recht die Nichtausartung der Obstsorten, und aller Gewächse, durch Seitenfortpflanzung, als ein Axiom in der Pflanzencultur an. Der so aufmerksame Pomolog Uellner widerlegt es auch noch ganz neuerlich aus eigener Erfahrung. S. Teutscher Obstgärtner, 1803. St. VIII. S. 76.

nischen Materie, folglich die Lebenskraft des ganzen Organismus, sich auch in dem Bildungstrieb dieser Thiere in einer anschaulichern Veränderung äußern muß; theils aber auch darinnen, daß diese Thiere climatische Unterschiede erleiden, welche kein Gewächs erträgt, und bei der Unveränderlichkeit der Nahrung für letztere [278] ist hingegen dem Menschen, dem Hund und dem Schwein die ganze Natur zinsbar. Man denke sich aber auch die mancherlei Racen der Menschen, der Schweine, der Pferde, Hunde, Schafe, u. s. w. in denen man oft kaum das Urbild der Art wiederfindet [279]. — Aber hat denn das Obst nicht auch seine deutliche, natürliche Racen? Wo ist das Urbild des Apfels weiter

278 Die ganze Verschiedenheit, welche als Außenverhältnisse die Pflanze nur trifft, beruht bloß in dem Grad der Wärme und des Sonnenlichts.

279 Was die wahren Bastarde, nehmlich Wesen, gezeugt von verschiedenen Arten, betrifft, geht uns hier nichts an. Im Pflanzen- und Thierreich haben wir viele muthmaßliche in Rücksicht der Abstammung und die sich fortpflanzen — der Hund — die Hainbuttenbirne. Andere durch Kunst,

entfernt als zwischen einem weißen Wintercalville und einem Goldpepping, zwischen einem pfundschweren prachtvollen Lothringer Rambour und einem Api?

Gehen wir nun von den Racen zu ihren Individuen über, so verschmelzen sie allmählig so in einander, daß wir ihre Gränzen nicht mehr bemerken. Woher nun dieses Verschmelzen in einander, und der daraus erwachsenden nahmenlosen Formen, die nur unser Auge auffassen kann, um dadurch jedes Individuum vom andern zu unterscheiden? Doch wohl bloß aus dem ewigen Naturgesetz, daß kein einziges Individuum, das sich durch Samen fortpflanzt, seine vollkommene Identität, sondern nur seine Art, mit mehr oder weniger Aehnlichkeit,

die sich nicht fortpflanzen, der Maulesel, — Kölreuter's Pflanzenbastarde. Ueber die Nichtfruchtbarkeit sind wir der Ursache wegen noch im Dunklen, und vielleicht ließe sich hier durch Versuche im Pflanzenreich Licht erwarten. Willdenow im angef. Buch S. 64. ahndet, mit vielem Scharfsinn, daß wohl der climatische Unterschied zweier Arten hier im Spiel wäre.

erzeugen kann. Es giebt, wie man sagt, sprechende Aehnlichkeiten, aber nirgends Identität. Jedes Individuum erscheint, mit allen seinen Eigenthümlichkeiten, nur einmal auf dieser Schaubühne der Welt. Es war nie vorher, und wird nie wieder auftreten. Das Spiel mit Formen, mit Physiognomien, ist das Joujou der Mutter Natur, und nur heilig ist ihr die Art. Ohne Seitenfortpflanzung, also, ohne daß wir durch die mancherlei Veredlungen unserer Obstsorten auf Wildlinge, oder durch Absenker und Stecklinge sowohl bei diesen, als bei so vielen andern Gewächsen, ihre individuelle Art sichern könnten, erschienen auch diese nur einmal in der Natur, und wir würden so wenig, durch den Samen, einen ganz identischen Borstorfer, Goldpepping, weißen Wintercalville wieder erhalten, als die Natur nie ganz den nehmlichen Alexander, Cyrus und Tamerlan auf die Schaubühne wieder stellen wird noch kann. — Dieses ist natur-

historische Wahrheit, ist Erfahrung [280]. — Was haben wir also von dem Aussäen bestimmter Sorten von Obstkernen zu erwarten, die wir von den Früchten unserer Bäume sammlen, ohne daß wir der fremden Befruchtung durch Winde und Insecten allen Zutritt versperrt haben? Nichts anders als eine Masse neuer Kinder, manche ähnlich den Eltern, keins, das mit ihnen identisch ist, eine Menge Mulatten, gezeugt von vielen Vätern mit einer Mutter, und nicht wenige die zur reinen Wildheit, vielleicht wegen kraftloser Befruchtung zurückkehren wollen [281].

280 Daß schon die Alten diese Abänderungen durch den Samen kannten, sehen wir bei dem Aristoteles, wo es in den zwei untergeschobenen Büchern de Plantis L. I. C. 1665. heißt: et nulla planta semen producit simile simili, a quo est orta, quaedam enim melius faciunt semen, quaedam pejus. — Wildenow im a. B. S. 60 sagt: „Es ist höchst wahrscheinlich, daß man den Grund, wo nicht aller Spielarten, doch der meisten, im Samen suchen muß.

281 Der kurz vorher erwähnte thätige Pomolog Uellner fand in einem Garten des Generallieutenants v. Scheiter, 62 Stück von diesem selbst aus

Wundern wir uns nun über die Masse von Spielarten, die jetzt durchs Veredlen, für uns selbstständige Sorten sind und bleiben, die wir im Reiche der Pomona finden? Nein, wir würden unendlich mehrere haben, hätten wir nicht seit Jahrhunderten durch das Pfropfen u. s w., die schätzbaren ausgewählt, fortgepflanzt, sie der Nach-

Kernen der Reinette non pareille erzogene Sämlinge. Nur drei (!) davon hatten dieser Reinette ähnliche Aepfel, und die Frucht des wohlschmeckendsten unter diesen kam doch der Frucht der wahren Mutter nicht gleich. Alle übrigen Sorten waren der Fortpflanzung nicht werth. —

Ich habe im ersten Theil Seite 58. es gewünscht, daß man fortfahren möchte, Versuche zur Entdeckung ausgesuchter Obstsorten, fernerhin anzustellen. Prof. Wildenow, im a. B. S. 96. sagt: „Wer guten, fruchtbaren Boden übrig hat, „kann ihn nicht nützlicher anwenden, als um neue „Obstarten zum Vorschein zu bringen." — Indessen ist hierbei sehr zu wünschen, daß sich mit diesem Geschäft nur wahre Obstkenner befaßten, die den wahren Werth eines Neulings, gegen die Masse guter Obstsorten, abwiegen können, damit nicht Vorliebe zum selbsterzogenen Kindlein es verbreite, und neuer Bamberger Unrath zu Markt gebracht werde.

kommenschaft erhalten, und die schlechtere Sippschaft dem Zahn der Zeit zum Opfer überlassen! — Ohne diese Veredlung würden wir in jedem Jahrhundert in einer neuen Welt — unter einer neuen Generation — von Obstsorten leben, und die Bäume würden nur im Samen die Art sichern, ihre Individuen aber abgemäht werden wie die Menschen. Wie arm könnte dann manche Epoche an köstlichen Obstsorten seyn, so arm wie oft die Menschen, bis der Zufall ihnen wieder einmal einen colossalischen Geist in den Schoos wirft!

Sollen aber unsere Untersuchungen über Abänderungen der Obstsorten wirklichen Werth haben; sollen daraus Folgerungen hervorgehen, in wie fern das Individuum durch sich selbst in seinem Samen sich zu vervollkommnen im Stande wäre, oder ob seine Descendenz sich stets wieder mehr der Verschlimmerung nähere, und endlich wie weit die Reproduction seiner Aehnlichkeit gehen kann: dann müssen wir, zu solchen

Versuchen, Samen von Einer Sorte wählen, wobei alle Befruchtung von fremden Sorten durchaus unzugänglich gemacht seyn muß. Ich wüßte nun nicht, wie dieses durchaus zweckmäßig, auf eine leichtere Weise eingerichtet werden könnte, als durch die Scherbenbäumchen, wenn man sie isolirt, und mit einem dichten Flor umgiebt, durch den nur Luft und Sonnenstrahlen, als nothwendige Bedingnisse einer haftenden Befruchtung, durchdringen können, oder was wohl am allersichersten, man läßt sie die wenigen Tage der Blüthezeit hinter einem sonnenreichen Fenster im Zimmer durchleben. Nur solche Früchte liefern Samen, die nur das reine Product des Individuums selbst sind, und aus denen sich dann vielleicht interessante Resultate erwarten lassen [282].

Diese kurzen Elemente unserer jetzigen geläuterten Naturlehre über Nahrungsstoffe

[282] Ich habe im sechsten Heft S. 122 meiner system. Beschr. ꝛc. die Kerne, die zuweilen sich in dem Feigenäpfel ohne Blüthe finden, zu Versuchen empfohlen, da es höchstwahrscheinlich ist, daß sie nur

und Gesetze der Vegetation, entwarf ich hier in der Hoffnung, um vielleicht dadurch manchem Freund der Agricultur, diesem ersten Studium für den Menschen, fühlbar zu machen, wie weit umfassend zwar dasselbe, aber wie wichtig, wie höchst nothwendig es für Jeden sey, der im Gewächsreich durch Versuche neue Fortschritte mit wahren practischen Folgerungen sich eröffnen, oder ihm vorkommende Erscheinungen mit Kenntniß benutzen, oder nur richtig erklären will.

Ohne die Kenntnisse der jetzigen Physik, besonders der Meteorologie, und ihrer so großen, ganz unentbehrlichen Stütze, der neueren Chemie, so wie ohne Bekanntschaft mit den Gesetzen der Vegetation, kann Niemand das Wahre vom Falschen, von Täuschung, Vorurtheil und Aberglauben sichten, sich die Erscheinungen der mit ihm lebenden Pflanzenwelt nicht erklären, aber

von einem fremden Vater herrühren. Vielleicht ließe sich hierdurch ausmitteln, was die Mutter beitrüge, wenn man sie durch gewählten Samen befruchtete!

noch weit weniger Versuche machen, die so eingeleitet sind, daß auch ihr Mißlingen Aufklärung gewährt. Oft sagt die Natur nur Nein, um uns das Ja rathen zu lassen: denn jeder Versuch, den wir anstellen, ist eine belehrende Frage an diese geheimnißvolle Mutter. Sie ist reich für uns mit ihrem Segen, aber geitzig mit ihren Quellen.

Mit diesen Kenntnissen ausgerüstet, können wir in der practischen Ausübung der Agricultur nur bestimmen, ob unser bisheriges Verfahren zweckmäßig war, oder nicht, und die Gränzen festsetzen, wo und wie die Kunst Hülfe leisten kann, damit wir nicht in der Einbildung Kosten und Mühe verschwenden, wo sie ganz unnütz, wenn nicht gar nachtheilig sind. Nur diese Kenntnisse graben das Grab dem Vorurtheil und dem Aberglauben, und entreißen dem Charlatan seinen Gewinn. Reichthum an Kenntnissen einer wahren und practisch anwendbaren Naturlehre, also wissenschaftliche Agricultur, ist nur die wahre Aufklärung der Menschheit.

Dieses eben so belohnende, als uns sehr angehende Studium, führt den Forscher langsam zu der großen, kaum begreifbaren Einfachheit, und dennoch von dieser wieder zu der unzählbar mannichfachen Stufenleiter organischer Wesen hin. Durch die tägliche Beobachtung der so nahen Verwandtschaften zwischen Thier und Pflanze wird er gewahr, daß das ganze Gewächsreich in seinem Organismus nur eine absteigende, einfachere Stufenfolge des Thierreichs ist, und wo dem Untersucher die Gränzen durchaus verschwinden. Ein Gedanke, den uns die Geschichte nicht als neu mittheilt, sondern, als selbst über die Gränzen der Wahrheit, wie in der allerneuesten Zeit, schon gedacht und empfunden im grauesten Alterthum von einem Democrit, Empedocles u. m. a., also schon mehr als fünfthalbhundert Jahre vor unserer Zeitrechnung.

Alles indessen, was wir bis jetzt wissen, sind nur noch Bruchstücke der Wahrheit, nicht zusammengereiht zum Ueberblick des Ganzen.

Die Natur redet mit uns nur in Chiffern, deren Deutung zu entwickeln, das schönste Gebäude unsers Verstandes ist. Deshalb lebt der große Physiker, wenn er uns auch nur einige dieser Chiffern entwickelte, und die Gesetze dieser Erscheinungen — dieser Geheimsprache der Natur zu uns — lichtvoll begründete, ohne Ende im Dank der Menschen fort, wenn der kühne Eroberer schon längst nur noch im toden Buchstaben aufgezeichnet steht.

Stets wird aber die Natur so viel Undurchdringliches behalten, daß wir wohl nie den Schleier ganz lüften werden [283], in den sich diese Künstlerin in ihrer so gränzenlosen, als unbegreifbaren Mannichfaltigkeit mit ihren unsichtbaren, geheimen Operationen umhüllt hat. — Sie hat nur Geheimnisse, um dem Menschen ewig neuer Reitz zum Forschen, ewige Aufmunterung zur Thätigkeit zu seyn.

283 Voilà notre état véritable. C'est ce qui reserve nos connoissances en des certains bornes, que nous ne passons pas, incapables de savoir tout, et d'ignorer tout absolument. Pascal.

Sie scheint mit den lebenden Individuen zu spielen, ist aber die sorgsamste Erhalterin der Art. Nur diese streckt ihre Arme in die ewige Zukunft, und lebt mit der Zeit ohne Wandel fort. Tod ist die Pforte zum Leben, oder wie der große Herder sagte: — „er „ist ein Hinwegeilen dessen, was nicht „bleiben kann."

„Das Gewächsreich — sagt eben dieser „tieffühlende, tiefforschende Herder [284] — „ist eine höhere Art der Organisation als alle „Gebilde der Erde, und hat einen so weiten „Umfang, daß es sich sowohl in diesen „verliert, als in mancherlei Sprossen und „Aehnlichkeiten dem Thierreich nähert. Die „Pflanze hat eine Art Leben und Lebensalter, „sie hat Geschlechter und Befruchtung, Ge„burt und Tod. Die Oberfläche der Erde „war eher für sie, als für Thiere und Men„schen da; überall drängt sie sich beiden vor, „und hängt sich in Grasarten, Schimmel

[284] Dessen Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit, B. 1. S. 74.

„und Moosen, schon an jene kahlen Felsen an, „die noch keinem Fuß eines Lebendigen Woh„nung gewähren. Wo nur ein Körnchen „lockerer Erde ihren Samen aufnehmen kann, „und ein Blick der Sonne ihn erwärmt, „geht sie auf, und stirbt in einem „fruchtbaren Tode, in dem ihr „Staub andern Gewächsen zu einer „bessern Mutterhülle dient."

Indessen wird der Mensch immer sagen müssen:

Multa venientis aevi populus ignota nobis sciet. Multa seculis, tunc, cum memoria nostri exoleverit, reservantur.

Seneca.

Erklärung der Kupfer.

Fig. I.

Diese drei Zeichnungen stellen die Entwikkelung einer Apfelblüthe dar, wie diese das neue Organ, das ich Fruchtkuchen genannt habe, mit Hülfe der Blätter entwikkelt, und zwar, bei Aepfel und Birnen, auch an dem ältesten Baum, jedesmal so oft er Früchte bringt, erzeugt wird, aber klein ist, und nur an jungen Bäumen sehr ins Auge fällt. Er ist auch bei diesen um so viel nothwendiger, da sie noch kein Quirlholz, verwebt mit vielen Fruchtkuchen, besitzen, und die ersten Organe dieser Art um so größer seyn müssen, damit der rasche Antrieb des Baumsaftes in dem jungen Holz, durch die unzähligen Spiralgefäße, einen mächtigen Damm antreffe, um die junge Frucht durch

eine falsche Saftfülle nicht zu töden, abfallen zu machen, sondern daß sie die ihr eigenthümlichen Säfte aus diesem Organ aufpumpen könne. — Die oft etwas abgeänderte Form, und der Geschmack bei den Erstlingen junger Bäume, beweisen indeß doch, daß das erste neue Organ noch nicht so hinreichend ist, die Mischungsveränderung wahrscheinlich durch einen zu schnellen Verkehr, dergestalt spezifisch zu bearbeiten, daß der Bildungstrieb in der Frucht nicht auch einige Abänderungen in der Form äußern sollte. Der Same dieser Erstlinge würde auch höchst wahrscheinlich deshalb eine Sippschaft liefern, die der Mutter am wenigsten ähnlich wäre; vielleicht nur Bäume liefern, die durch frechen Wuchs erst spat fruchtbar wären, wie wir dieses ja von mehreren Gewächsen, z. B. von allen Kürbis- und Gurkenarten wissen.

Nro. 1. Ist die noch geschlossene Apfelblüthe b, wie sich dieselbe auf dem Fruchtspies a aus der Fruchtblüthe, mit einer Blättercocarde umgeben, erst kurz entwickelt hat,

und das erste Aufleben des Frühlings verkündet, indessen noch alle andere Blätteraugen zu schlummern scheinen.

Nro. 2. Eine völlig entwickelte Blüthe. Die Blätter, welche vorhero in einem Kreis rundherum beisammen sassen, sind auf einem, durch sie neu gebildeten Organ, dem Fruchtkuchen a verbreitet, auf dessen oberen Theil die Blüthen bei Birnen straußförmig, bei Aepfeln mehr büschelförmig vertheilt sind. Die kleinen Blättchen c fallen bald ab, und hinterlassen nur Augennarben, oder kleine schlafende Augen, die grösseren Blätter hingegen entwickeln schöne sichtbare Augen b, Fruchtaugen und häufig Fruchtholz.

Nro. 3. Ist der Fruchtspieß von Nro. 1. mit dem Fruchtkuchen Nro. 2. hier bei b sichtbar. Dieses ist die neue Vollendung des Fruchtkuchens [1] im Herbst, mit seinen neuen

[1] Betrachtet man den Fruchtkuchen unter einem starken Vergrößerungsglas, so findet man, daß er blos aus Zellen besteht. Er hat viel Mark, dessen Zellchen

Sommergeburten. Bei a hat der reife Apfel gesessen. Aus dem Winkel eines großen Blatts sproßte der Fruchtspieß, oder die Fruchtruthe c hervor, die bei jungen Bäumen oft doppelt vorhanden sind, und diese werden für die Zukunft ein neues großes Magazin für Fruchtaugen u. s. w. Aus dem Winkel eines andern Blatts entwickelte sich bloß ein

leer und ohne Ordnung meistens in einer etwas rundeckichten Form zusammengedrängt sind. Die das Mark umgebende Zellchen enthalten eine blaßgrüne Materie, und haben eine etwas strahlenartige Richtung in die Breite, aber der Länge nach bilden sie durch Zellchen an Zellchen eine Linie, und erst im Herbst, wenn sich dieser Theil verholzt, gewinnen sie das Ansehen von Spiralgefäßen. Man kann hieraus abnehmen, wie ruhig hier die Säfte zur Ernährung der Frucht spezifisch ausgearbeitet werden können, ohne durch den Andrang des Baumsaftes in den Spiralgefäßen verwildert zu werden. Ein solcher Fruchtkuchen läßt sich deshalb auch nicht mit gefärbten Flüssigkeiten anfüllen. — Im Herbst, wo der Fruchtkuchen sein Geschäft vollendet, da er nur einmal Früchte zu ernähren hat, wird derselbe holzig, und indem sich jetzt die Spiralgefäße ausbilden, tritt er in den allgemeinen Organismus des Baums über, und liefert den neuen Fruchtkuchen wohl nur allgemeinen Baumsaft.

vollkommenes Fruchtaug d, welches das folgende Jahr schon wieder Früchte liefert. Unten bei e ist ein sichtbares Aug, welches sich in dem folgenden Jahr schon zu einem neuen Fruchtaug ebenfalls ausbilden kann. Wo die übrigen kleineren Blätter gesessen haben, sind nur Augennarben, oder kleine schlafende Augen zurückgeblieben, wie bei f.

Fig. II.

Diese und die folgende Zeichnung sind gleichsam Elementarkupfer zum Studium des Baumschnitts beim Kernobst, die aber für das Steinobst gar nicht passen, da dasselbe sämmtlich nur am einjährigen Triebe trägt. Sie geben vielleicht einen Begriff, wie ich glaube, auf welche Weise man eine Anleitung zu den Grundbegriffen des Baumschnitts geben müsse.

Fig. II. ist der Gang des Wuchses der ungestörten Natur an hochstämmigen Bäumen. Der Trieb ist drei Jahr alt, wie man an den Jahrringen, den Ringelwüchsen

— bourrelets naturels — bei a und b sieht. Bei e e sieht man zwar sichtbare Augen, die aber klein sind, und sich im zweiten Jahr weiter nicht entwickelt haben, auch nach dem Gang der Natur nie weiter fortwachsen, und deshalb schlafende Augen genannt werden. An ihnen gieng der Baumsaft im Frühjahr zu schnell vorüber, und entwickelte nach dem Wirkungsgesetz seiner Entfernung nur die obersten, wo er durch das letzte Blätteraug aufgehalten, in die zunächst stehenden Augen ströhmt, und ihren Wachsthum entwickelt. — Die schlafenden Augen aber ins Leben zu rufen, ist der Gegenstand, die Kunst des Baumschnitts. — Bei f, wo bei der Entwickelung des Sommerzweigs, die kleinen Blätter der Cocarde gesessen haben, befinden sich die Augennarben, welche sich ebenfalls durch den scharfen Schnitt ins Leben, in progressiven, fruchtbringenden Wachsthum versetzen lassen. Jeder Sommertrieb von den zwei vorherigen Jahren hat zwei lange Fruchtruthen g d, Afterleit-

zweige. Unterhalb diesen stehen die Fruchtspieße, wovon ein dreijähriger bei c schon einen Fruchtkuchen mit einer Frucht, einer Fruchtruthe, und einem neuen Fruchtaug, wie bei Fig. I. Nro. 5. hat. — Nach den Fruchtspießen folgen am zweijährigen Trieb, oberhalb e, auf die schlafenden Augen, nur Augen mit einem oder mehreren Blättern, die sich oft sehr schnell, oft auch sehr langsam, und nicht selten gar nicht zu Fruchtaugen ausbilden, zumal wenn der Hochstamm frech fortwächst.

Fig. III.

Dieses ist das Bild eines fünfjährigen, nach den Regeln der Kunst geschnittenen Astes von einem Spalierbaum, an dem zugleich falsche Triebe ausgebrochen sind, und deren genaue Beschreibung im ersten Band ist mitgetheilt worden. Hier ist kein schlafendes Auge. Alle sind durch den Schnitt in zweckmäßigen Trieb gebracht. Das Fruchtholz steht deshalb gedrängt beisammen, und

wo sonst die Natur leere Stellen läßt, hat sich durch den Schnitt das Tragholz gebildet, und wo dieses sonst erst zum Vorschein kommt, sind die Leit- und Afterleitzweige entwickelt worden.

a Sind die wahren Leitzweige. Der mittelste ist im eigentlichsten Sinn nur der sogenannte Muttertrieb — branche mère — von dem die Länge, oder Höhe des Baums abhängt. Die zwei neben ihm stehenden sind die wahren Afterleitzweige, welche die Nebenäste an dem Hauptast bilden, und die wahren Mütter für das zahllose Fruchtholz werden.

b Ist der Wuchertrieb — gourmand — wie er sich grenadiermäßig senkelrecht emporhebt.

c Sind die Wassertriebe, Räuber, die sehr gerne gesellschaftliches Leben führen, doch auch häufig als Nomaden vorkommen.

d d Zwei wahre Ausläufer, Schmächtlinge, Chiffonnes.

e e e e e e Sind die eigentlichen großen Fruchtruthen, an denen wir das Fruchtholz in kleinen Fruchtruthen, Fruchtspießen, und bloßen Fruchtaugen, durch den Schnitt, auf eine solche Weise, nach der Vegetationskraft des Baums, erzeugen müssen, daß dasselbe in gehöriger Entfernung, nehmlich nicht zu gedrängt, noch zu weitläufig, ausbreche. In letzterem Fall ist der Schnitt zu flüchtig, in ersterem zu scharf gewesen. Man begeht die wenigsten Fehler, wenn man solchen starken Fruchtruthen ⅔ ihrer sichtbaren, ausgebildeten Augen wegschneidet. An ihrer Spitze f f f f bilden sich jedes Jahr, so lange der Baum jung ist, ein neuer Afterleitzweig, mit einer oder zwei Fruchtruthen, wodurch wir dem Baum die Form der schönen Tapete am Spalier geben.

g g g u. s. w. sind die wahren Fruchtspieße mit den Ringelwüchsen, entweder blos aus Ringeltrieben, die nichts anders als gleichsam ein Gewinde von lauter sichtbaren oder versteckten Augen sind,

wie bei den untersten zwei gg zusammengesetzt, und jedes Jahr verlängert, oder aber sie bestehen erst aus einem schönen Fruchtspieß mit schönen sichtbaren Augen, aus denen sich erst in den folgenden Jahren die Ringeltriebe bilden.

h Ein Fruchtkuchen mit seiner Frucht.

Fig. IV.[2]

A Ist der einzelne Zweig an dem Hauptstamm von einem Spalierbaum, oder einer Pyramide. Er ist jetzt dreijährig, und also zweimal geschnitten worden. Aus dem vorjährigen Schnitt hat er, wegen seinem frechen Trieb, unten drei feine Fruchtruthen gebildet, aus denen sich im kommenden Jahr Fruchtspieße, oder Fruchtaugen entwickeln müssen; und die, wenn sie nicht zu lang sind, ohne Schnitt bleiben, oder im Gegen-

2 Die Fig. IV. A. B. und Fig. V. A. B. werden, wie ich hoffe, hinreichen, nicht sowohl manches Gesagte deutlich zu verstehen, sondern auch leicht einzusehen, durch welche Behandlung die Fig. III. zu der regelmäßigen Ordnung gekommen ist.

fall nach der Frechheit des Baums auf 6—8 Zoll zurückgeschnitten werden. Ferner hat dieser einzelne Zweig bei

b b zwei Afterleitzweige getrieben, und in der Mitte a hat er für sich seinen Mutterzweig. Sollen diese nun so geschnitten werden, daß wir jedes Jahr nur regelmäßiges Holz, und keine Verwilderung in den Sommertrieben haben, so muß der zweijährige Trieb zurückgeschnitten werden; nehmlich der Mutterzweig muß mit dem ihm zunächst stehenden Afterleitzweig ins Messer fallen, wie es bei B geschehen ist. — Nach dieser Operation wird nun erst der übrig gebliebene, unterste Alterleitzweig auf sechs vollkommene Augen bei d für den neuen Trieb geschnitten. So lange dieser nun jeden Sommer, außer dem Mutterzweig, noch Afterleitzweige bildet, so wird mit dieser Norm fortgefahren, bis er zuletzt nur einen wahren Leitzweig, oder auch gar keinen mehr, sondern nur kleine Fruchtruthen, oder Fruchtspieße treibt.

Würde man aber, wie man leider so oft sieht, A Fig. IV. so schneiden, wie A Fig. V. geschnitten ist, nehmlich den Mutterzweig benebst den zwei Afterleitzweigen bei a b c, so hat man im Herbst

Fig. V.

B einen wahren Weidenkopf. Hier kann das Messer nichts anfangen, ohne die Wildniß noch zu vergrößern, und alles Fruchtholz zu ersticken. Soll hier gründlich geholfen werden, so muß man alles bei a abwerfen, und wieder, wie Fig. IV. A nur der Leitzweig b allein übrig bleiben, dieser aber erst bei c geschnitten werden. Zu erinnern hierbei ist nur, daß wenn der Weidenkopf sehr frech ist, so muß der Sommertrieb c flüchtig geschnitten werden. Geschähe dieses nicht, so würde das schon gebildete Fruchtholz sehr leicht nachher in unfruchtbare Schmächtlinge auslaufen. Bliebe aber der Weidenkopf, so würde bei Pyramiden alles dahinter stehende Fruchtholz ersticken.

Hätte man aber auch Fig. IV. A den wahren Mutterzweig a ausgeschnitten und eine Gabel gebildet, so hätte man doch auf den Herbst an den zwei Afterleitzweigen viel zu viel Sommertriebe, die wir ohne Verwilderung des Ganzen, nicht benuzzen könnten, wie man sich leicht vorstellen kann, wenn man den mittleren Zweig mit seinen Trieben hinwegdenkt. — Ein solcher Schnitt findet nur Platz, wenn oben, oder unten eine leere Stelle zu bekleiden wäre.

Fig. VI.

Eine frechwachsende Pyramide von vier Jahren, die nun dreimal ist geschnitten worden a a a. Sie hat dabei noch auf der rechten Seite an frechen Trieben das Uebergewicht gegen die linke, und deshalb muß die erstere geschwächt, die letztere hingegen zu stärkerem Wachsthum aufgereitzt werden. Dieses geschieht dadurch, indem man die schwächere Seite schärfer als die andere schneidet, wodurch bei mehr Augen mehr Saft

verschwendet wird, und die Triebe alsdann nicht so lang und stark werden.

Wollte man nun diese ganze Pyramide nach der Regel wie B Fig. IV. schneiden, so würde sie dadurch nicht geschwächt werden, sondern wo nicht stärkere, doch wieder eben solche freche Sommertriebe liefern, und wollte man ihr gar viel Holz lassen wie bei A Fig. V., so würde aus dieser Pyramide eine wahre Wildniß werden. Vergebens erwarteten wir alsdann Fruchtholz, nein das schon angesetzte erstickte sogar.

Alles dieses zu vermeiden, den Wuchs zu bändigen, die rechte Seite mehr als die linke zu schwächen, und bald und viele Früchte zu erhalten, dazu sind die Bogenreben ein vortreffliches Mittel.

Die linke Seite der Pyramide hat einen Seitenast weniger, und den wir nun erst an den Sommertrieben des vorjährigen Schnitts durch die starke Fruchtruthe b wieder gewinnen müssen. — Die untersten Sommertriebe c c, da sie schon ohnedem nicht lange mehr

frech treiben, aber doch so thätig fortwachsen müssen, daß die Pyramide unten ihre gehörige Breite bekommt, müssen stets geschnitten, und nie gebogen werden. — Der zweite linke Seitenast d ist ebenfalls nicht frech, und man schneidet auch diesen auf die Weise wie B Fig. IV. — Die erste Bogenrebe trifft also den rechten Seitenast e, und so auch noch die zwei oberhalb stehenden Sommertriebe f g, — Jetzt hat diese freche Seite drei Bogenreben, welche als Saftableiter hinreichen, dem Ansatz von vielem Fruchtholz Spielraum zu lassen. — Auf der linken schwachen Seite wird deshalb auch nur eine einzige Bogenrebe bei h angebracht.

Um aber auch den vorjährigen Schnitt mit seinem frechen Sommertriebe für die Zukunft zu schwächen, so müssen die obersten Afterleitzweige i k zu Bogenreben verwendet, die darunter stehenden drei starken Fruchtruthen hingegen auf 3 bis 4 Augen geschnitten werden, um aus ihnen nachherige fruchtbare Mutteräste zu erziehen, und des-

halb bleiben auch auf der schwachen Seite zwei stehen, wodurch das Gleichgewicht hergestellt wird. Die oberen Bogenreben entziehen diesen letzteren den Saft, und sie wachsen deshalb als künftige Seitenäste gemäßigt, setzen aus dieser Ursache auch bald Fruchtholz an. — Der Mutterzweig l wird nun noch flüchtig auf neuen Augen geschnitten.

Durch ein solches Verfahren bekommen wird die

Fig. VII.

Die Bogenreben entstellen den wahren Kunstbau der Pyramide nicht, und ist endlich ihr Wuchs nicht mehr frech, so schneidet man von unten eine Bogenrebe nach der andern hinweg, so wird alsdann das Fruchtholz, wenn es hätte in seinem Fortwachsen stocken wollen, wieder thätiger. — Alles dieses beurtheilt leicht auch der gemeine Kunstblick über Ueberfluß oder Mangel des Triebes im Fruchtholz.

Es ist fast unnöthig, noch zu erwähnen, daß sich die Menge der Bogenreben bloß nach

der Wildheit der Pyramide und ihrer Größe richtet: denn so können bei der einen 2—5 hinreichen, indeß bei einer andern 20 nöthig sind. — Wollen wir auch bald wissen, ob eine Pyramide die gewünschte Sorte wirklich sey, so hilft eine Bogenrebe, schicklich angebracht, sehr bald, oft im zweiten Jahr schon aus. — Es ist ein angenehmer und oft überraschender Anblick, einen solchen Bogen, wie eine Guirlande mit Blüthen umgeben zusehen.

Verzeichniß

derjenigen Obstsorten [3], welche hochstämmig sowohl, als in Zwergbäumen [4], in einer systematisch angelegten Baumschule in Dietz an der Lahn zu haben sind.

NB. Die Buchstaben S. H. W. bedeuten Sommer-, Herbst- oder Winterfrüchte, und von vielen ist noch die eigentliche Reifzeit bemerkt.

I. Aechte Calville. Calvilles.

Nro. 1. * Gestreifter rother Herbstcalvill. Calville rouge d'automne rayée.

[3] Die allermehresten von diesen Kernobstsorten habe ich bereits genau nach ihrer Form, Farbe, Reifzeit, Güte und dem Wuchs des Baums in dem — „Versuch einer systematischen Beschreibung in Deutschland vorhandener Kernobstsorten von Dr. Diel," beschrieben, wovon bis jetzt in 9 Heften, welche fortgesetzt werden, 300 Sorten Aepfel, und 130 Sorten Birnen erschienen sind. Nach den Fortsetzungen der Hefte kann nun jeder dieses Verzeichniß stets ergänzen.

[4] Nur die mit einem * bezeichneten Aepfel, als ausgesuchtes Tafelobst, werden auf Johannisstämme

Nro.

2. * Edelkönig. Roi très noble. H. Nur Zwerg.

3. * Braunrother Himbeerapfel. Paradiesapfel. H.

4. * Weißer Wintercalville. Calville blanche d'hiver.

5. * Aechter rother Wintercalville. Calville rouge d'hiver.

6. * Rother Herbstcalville. Calville rouge d'automne.

7. * Rother Calville aus der Normandie. Calville rouge de Normandie. H.

8. * Rother Herbstaniscalville. Calville d'Anis rouge.

9. * Gestreifter gelber Herbstcalville. Calville jaune rayée d'automne.

10. * Blumencalville. De Bloem - Zoete Calville. Goede Kandy - Zoete Calville. S. Nur Zwerg.

zu Zwergbäumen veredelt, alle wirthschaftliche Sorten aber auf Sämlinge zu Hochstämmen, so wie auch jedes Tafelobst hochstämmig zu haben ist.

Nro.

11. * Rother Sommercalville. Calville rouge d'été.

12. * Weißer Sommercalville. Calville blanche d'été

13. * Gelber Ostercalville. Paasch Appel.

14. ? Englischer Wintercalville.

15. * Der Gewürzcalville. La Calville aromatique. H.

16. * Großer rother Sommerhimbeerapfel. Framboise rouge d'été.

17. Langer rother Himbeerapfel. Framboise rouge longuette.

18. * Rother Harlemer Himbeerapfel. De Harlemer Rode Framboos-Appel.

19. * Langer braunrother Himbeerapfel. H.

20. * Gestreifter Muscatencalville. Calville musquée. H.

21. * Meißner leberrother Himbeerapfel. W.

22. * Kleiner gestreifter Herbstcalville.

II. Schlotteräpfel.

Nro

23. * Gelber englischer Königsapfel. Pomme royale d'Angleterre. W.

24. Der Türkencalville. W. Sehr groß.

25. Gelbe gestreifte Schafsnase. W. Oft 6 Zoll lang.

26. * Weißer Sommergewürzapfel. Vroege Kruid Appel.

27. Rothe Winterschafsnase.

28. * Alantapfel. W.

29. Herbstglockenapfel. Vortrefflich zu Compot.

30. Weiße Sommerschafsnase. Aug. Groß.

31. Rothfeder. Le Rouget. H. Groß.

32. Bunter Langhans. H. W.

33. Bouteillenapfel. W. Lang. Dunkelroth.

34. Großer rother Rasselapfel. W. Wie 25.

35. Sterncalville. Calville étoilée. W.

36. Schlotterapfel van der Flees. Sept.

37. Pallasapfel. W. Sehr haltbar. Welkt nicht. Groß.

III. Gulderlinge.

Nro.

38. * Gelber Gulderling. Fyne Gulling. W. Trägt sehr frühe und reichlich.

39. Süßer Gulderling. Soete Gulling. W. Vortrefflich zu Lattwerge mit Zwetschen. W.

40. * Gelber Wintercarthäuser. Groß.

41. Rother Gulderling. W. Trägt sehr voll und frühe.

42. * Gelber englischer Gulderling. Goldgulderling. W.

IV. Rosenäpfel.

43. * Rother Winterkronenapfel. De roode Kroons-Appel. Rode Aagt. Tulp Kroon.

44. Gestreifter Winterblumensüßer. Bloem soete of Winter. Bis in Sommer.

45. * Marmorirte Rosette. Rosette marbrée. H.

46. * Der Seidenapfel. Cousinot rouge d'été. S.

Nro.

47. * Rother Strichapfel. Passe Pomme rouge. Aug.

48. * Rother Herbststrichapfel. Passe Pomme rouge d'Aoùt.

49. * Rother Wintertaubenapfel. Pigeon rouge.

50. * Rother Herbsttaubenapfel. Pigeon rouge d'automne.

51. * Edler Prinzessinapfel. Princesse noble. H.

52. Süßer Sommerkronapfel. Soete Kroon Appel.

53. * Grüner Herbstblumensüßer. Groene bloem-zoete of Herfst.

54. * Königlicher Täubling. Pigeonnet royal. W.

55. * Gestreifter Violett. Violette rayée. W.

56. * Veilchenapfel. Violette d'été. Aug.

57. * Der Florentiner. Pomme de St. Florent. Caillot Rosat. H. Groß.

58. * Der Sommerkönig. Le Roi d'été. Aug. Groß.

Nro.

59. * Der Tulpenapfel. La pomme tulipée. Sept. Groß.

60. * Rother Sommerrosenapfel. La pomme Rose rouge d'été. Sept. Groß.

61. Rother Polsterapfel. W. Vortrefflich zum Dämpfen.

62. * Parfümirter Winterrosenapfel. Pomme de Parfum.

63. * Gestreifter Sommercousinotte. La Cousinotte rayée d'été. Groß.

64. * Großer Böhmischer Sommerrosenapfel. Aug. Groß.

65. * Rother Markapfel. H. W. Groß.

66. * Das bunte Sommerröschen. De Mooy-Roos. Aug.

67. * Kleiner langstielichter Strichapfel. Passe-Pomme à longue queue. Aug.

68. * Gestreifter Sommerzimmetapfel. La Canelle.

69. * Der Rewalische Birnapfel. Aug. Nur Zwerg.

Nro.

70. * Astracanischer Sommerapfel. Pomme d'Astracan. Transparente. Cicat. Jul. Aug. Nur Zwerg.

71. * Grüner Liefländer Sommerapfel. Jul. Aug. Nur Zwerg.

72. * Rother Liebesapfel. Pomme d'Amour. Octbr.

73. * Geflammter früher Sommercousinotte La Cousinotte rayée hâtive.

74. * Der kleine Favorit. La Pomme Mignonne. H.

V. Rambouräpfel, Rambours.

75. * Lothringer Rambour. Rambour franc. H.

76. * Grüner Kaiserapfel. Pomme impériale verte. W.

77. * Langdauernder rother Hartapfel. 1½ Jahr. Bloß für die Küche.

78. * Rother Sommerrambour. Rambour rouge d'été.

79. Der Belvedere. H. W.

Nro.
80. * Rother Cardinalsapfel. H.
81. Großer Rambour. Pfundapfel. H. W.
82. Winterrambur. Le Rambour d'hiver.
83. Großer Schmantapfel. W.
84. Grüner Käsapfel. W.
85. Violetter Cardinal. W.

VI. Reinetten.

a) Einfarbige.

86. * Große englische Reinette. Reinette grosse d'Angleterre. W.
87. * Reinette von Breda. R. de Breda. Bis in Sommer.
88. * Aechte weiße französische Reinette. R. blanche. W.
89. * Französische Edelreinette. R. Franche W. Ostern.
90. * Königliche Reinette. R. royale. W.
91. * Calvillartige Reinette. R. calvillée. W.
92. * Weiberreinette. R. Pomme Madame. W. Groß.

Nro.

93. * Lothringer grüne Reinette. W. Eine der größten.

94. * Reinette von Canada. R. de Canada. W. Wie 94.

95. * Harlemer Reinette. R. d'Harlem. W. Groß.

96. * Englischer Goldpepping. Peppin d'Angleterre. W.

97. * Reinette von Sorgvliet. R. van Sorgvliet. W. Groß.

98. * Goldzeugapfel. Vrai drap d'or. W.

99. * Champagner Reinette. R. de Champagne. W.

100. * Punctirte Reinette. R. punctée. Bis in Sommer.

101. * Zitronenreinette. Rein. Citron. Ostern.

102. * Gelbe Sommerreinette. R. jaune d'été.

103. * Reinette von Normandie. R. de Normandie. W.

104. * Marzipanreinette. H. W.

Nro.

105. * Zwergreinette. Pommier Nain de Reinette. W.

106. * Grüne Atlasreinette. R. satinée. Bis in Sommer.

107. * Feigenapfel ohne Blüthe. Pomme figue sans fleurir. W.

108. * Kleine Jungfernreinette. R. Demoiselle. W.

109. * Characterapfel. Characterreinette. Character of Drap d'or. W.

110. * Grüne Reinette. R. verte. W.

111. * Reinette von Lüneville. Zwei Jahr dauernde Reinette. Groß wie Borstorfer.

112. * Gelbe Zuckerreinette. Rein. jaune sucrée. W.

113. * Kleine Reinette. R. petite. W.

114. * Hieroglyphen-Reinette. R. magique. W.

115. * Netzreinette. R. tricotée. W.

116. * Rothgefleckte Markreinette. R. mollette. H.

Nro.

117. Grüner spanischer Pepping. Bis Ostern. Säuerlich.

118. * Gelbe Gewürzreinette. H.

119. * Steinpepping. Stone Pippin. W.

120. * Franklin's goldener Pepping. W.

121. * Italienischer Limonenpepping. Welsh Limon Pippin. W.

b) Rothe.

122. * Carmeliterrein. R. des Carmes. W.

123. * Lange rothgestreifte grüne Reinette. R. verte longue panachée. W.

124. * Die getüpfelte Rein. R. picotée. W.

125. * Der Weilburger. W. Wie Borstorfer Trägt früh und viel.

126. * Rother Borstorfer. W. Trägt sehr voll und bald.

127. * Weißer Pepping. Witte, or blanke Pepping.

128. * Edler Winterborstorfer. Es giebt durch Sämlinge viele schlechtere Spielarten davon.

Nro.

129. * Herbstborstorfer. Wird 6 Wochen früher zeitig.

130. * Sommerborstorfer.

131. * Marmorirter Sommerpepping. Trägt bald und ungeheuer viel. Verdient überall eine Stelle, wenn Pfirschen nnd Apricosen mangeln Wie Nro. 188.

132. * Englische Birnreinette. Pear Renet. H.

133. Grüner Borstorfer. W.

134. Süßer Borstorfer. W. Bloß für die Küche.

135. * Gestreifter Pepping. Peppin rayé. W.

136. * Muscatenreinette. Rein. musquée. Wer nur einen Hochstamm setzen kann, pflanze diese. Bis in Sommer haltbart

137. * Rothe Parmänreinette. Rode Parmain Renet. W.

138. * Langer Bellefleur. R. Bellefleur. W.

139. * Gestreifter Fenchelapfel. Fenouille. rayé. W.

Nro.

140. * Rosenpepping. Le Peppin Rose. W.

141. * Borstorferreinette. W.

142. * Rothe Herbstreinette. Rein. rouge d'automne.

143. * Forellenreinette. R. tachetée. W. Bis zum Sommer.

144. Gestreifte platte grüne Reinette. W. Gehört in die Küche.

145. * Silberpepping. Peppin vermeil. W.

146. * Rosmarinreinette. R. Romarin. W.

147. * Zwiebelborstorfer. W.

148. * Grüner Winterborstorfer. W.

149. * Hochzeitsreinette. W.

150. * Gestreifte Sommerparmäne.

151. Gestreifter böhmischer Borstorfer. W.

152. Rothe Bastardreinette. W.

153. * Scharlachpepping. Scarlet Pippin. W.

154. * Englische Parmäne. Pearmain d'Angleterre. W.

155. * Zehen Schillings Apfel. Ten Shillings Apple. W.

Nro.
156. * Gestreifte rothe Sommerreinette.
157. * Rothe Reinette. R. rouge. W. Nov.
158. * Fuchsreinette. R. rousse. W.

c) Graue.

159. Spate gelbe Reinette. R. jaune tardive. W.
160. * Gelbe Herbstreinette. Rein. jaune d'automne.
161. * Aechte graue französische Reinette. R. grise. W.
162. * Saurer Rabauw. W. Trägt stupend.
163. * Rother Fenchelapfel. Fenouillet rouge. W.
164. * Gelber Fenchelapfel. Fenouillet jaune, W.
165. * Kleine graue Weinreinette. W.
166. * Grauer Kurzstiel. Courtpendu gris W. Groß
167. * Reinette von Damason. W. Nur als Zwerg.

Nro.

168. * Grauer Fenchelapfel. Fen. gris. W.

169. * Kleine graue Birnreinette. Petite pomme poire. H.

170. * Rothgraue Kelchreinette. De graawe Fos-Renet. W.

171. * Meisner Alantreinette. W.

d) Goldreinetten.

172. * Triumphrein. R. triomphante. W.

173. * Kleine Casseler Reinette. W. Trägt sehr voll.

174. * Reinette von Orleans. W. Trägt bald und viel.

175. * Französische Goldreinette. R. dorée. W.

176 * Der Goldmohr. W.

177. * Große Casseler Reinette.

178. * Kronenrein. De Kroen Renet. W.

179. * Neuyorker Reinette R. de New-york. W.

180. * Königlicher rother Kurzstiel. Court-pendu rouge royal. W.

VII. Streiflinge.

Nro.

181. Goldgelber Herbststreifling.

182. Aechter Winterstreifling.

183. Vaterapfel ohne Kern. W.

184. * Weißer Matapfel. Bis in Mai.

185. * Brauner Matapfel. Wie 184.

186. Lütticher platter Winterstreifling.

187. Rother Spezialapfel. W.

188. * Weißer Sommerrabau. Blanke Rabauw. Eßbar vom Baum. Drei Monat haltbar. S. Nro, 131.

189. Zehendheber. W. Groß. Trägt stark.

190. Brauner Winterapfel. Ragout. Trägt sehr voll.

191. * Französischer edler Prinzessinapfel. W.

192. Prinzessinapfel. W. Trägt stupend.

193. Neutzerling. W. Zum Welken wie Borstorfer.

194. Striemapfel. Macht sehr große Bäume.

Nro.

195\. Prälatenapfel. W. Trägt früh und stark. Macht hängende Bäume.

196 Großer rheinischer Bohnapfel. W. Bis in Jul. Unser wahrer italienischer Rosmarinapfel an Schönheit und Haltbarkeit. Macht den schönsten Baum.

197\. Kleiner rheinischer Bohnapfel. Trägt viel stärker als 186.

198\. * Wahrer birnförmiger Apfel. W.

199\. Postapfel. W. Sehr groß.

200\. Brustapfel. W. Trägt viel. Groß.

201\. Kleiner Wintergoldstreifling.

VIII. Spitzäpfel.

202\. Confectapfel. S. H. Herrlich zum Dämpfen.

203\. Erndteapfel. H. W. Zum Welken schätzbar.

204\. * Blutapfel. Hält sich bis zum Frühjahr.

205\. * Großer Winterkleiner.

206\. Ordensapfel.

IX. Plattäpfel.

Nro.

207. * Grüner Fürstenapfel. Pomme de Prince. Groß Haltbar bis in Sommer. Trägt früh und viel, auch in schlechten Jahren.

208. * Pomeranzenapfel. W.

209 * Rother Stettiner. Rostocker. Annaberger. W.

210. * Api. Pomme d'Api. W. Trägt enorm.

211. * Wachsapfel. H.

212. Apfel von Sedan. P. de Sedan. W. Ungemein schön.

213. Früher Wiesenapfel. H. Trägt sehr stark.

214. * Weißer holländischer Käsapfel. Witte Kaasjes-Appel. Aug.

215. Gelber Herbststettiner. Groß.

216. Honigapfel. W.

217. Pastoralapfel. W. Trägt sehr stark.

218. Schmerlenapfel. W. Bis ins Frühjahr.

Nro.

219. Goldammer. W. Wie 218.

220. Purpurapfel. W.

221. Später Jacobsapfel. S. H.

222. Kleiner Herrnapfel. H. W. Sehr schätzbar zum Welken. Trägt stupend und büschelweis.

223. Weißer Augustapfel.

224. * Fränkischer Königsapfel. W.

225. Carmosinapfel. W. Ungemein schön.

226. Geflammter Arzneiapfel. W.

227. * Schöner Marienapfel. De mooi Marie.

228. Wahrer gelber Winterstettiner.

229. * Braunrother Francatu.

Tafelbirnen [5].

A. Mit butterhaft schmelzendem Fleisch.

Nro. 1. Kleine gelbe Sommerbergamotte. Sept.

5 Die Tafelbirnen werden sowohl hochstämmig auf Sämlinge, als auch auf Quitten für Zwergbäume erzogen.

Nro.

2. Große Sommerbergam. B. d'été. Aug.

3. Rothe Bergamotte. Berg. rouge. Sept.

4. Herbstbergamotte. Berg. d'automne. Nov. Jan. Taugt nur an das Spalier gegen Mauer.

5. Die Crasanne. Berg. Crasanne. Nov.

6. Schweitzerbergamotte. Berg. Suisse. Nov. Jan.

7. Frühe Schweitzerbergamot te. B. Suisse hâtive. Sept.

8. Bergamotte von Soulers. B. de Soulers. Febr. Mart.

9. Holländische Bergamotte. Berg. d'Hollande. Mart.

10. Weiße Herbstbutterbirne. Beurré blanc. Doyenne blanche.

11. Graue Dechantsbirne. Doyenne grise. Octob.

12. Rothe Herbstbutterbirne. Doyenne rouge. Oct.

13. Lange weiße Dechantsbirne. Doyenne blanche longue. Oct.

Nro.

14. Sommerdechantsbirne. Doyenne d'été. Beurré blanc d'été. Sept.

15. Herbstbirne ohne Schale. P. sans peau d'automne.

16. Wildling von Motte. Bezi de la Motte. Nov.

17. Wildling von Montigny. Bezi de Montigny. Nov.

18. Sommerambrette. Ambrette d'été. Septemb.

19. Jagdbirne. Echassery. Nov.

20. Große Sommerweißbirne. Le gros blanc.

21. Grüne Herbstzuckerbirne. Sucre verd. Octob.

22. Mannabirne. Colmart. Febr. Mart.

23. Gelbe Sommerrousselet. Rousselet musqué d'été. Sept.

24. Grüne Sommerrousselet. Rousselet musqué hâtiv. Aug.

25. Langstielichte Sommerrousselet. Rouss. d'été à longue queue. Sept.

Nro.

26. Müskirte Sommerrousselet. Rousselet d'été musqué. Sept.

27. Sommerkönigin. La Reine d'été. Sept.

28. Wildling von Caissoy. Bezi de Caissoy. Nov. Trägt sehr voll.

29. Lange grüne Herbstbirne. Verte longue d'automne.

30. Lange grüne Winterbirne. V. l. d'hiver. Lang nicht so gut als 29. Haltbar bis in März.

31. Schweitzerhose. Verte longue panachée. Nov.

32. Die Markgräfin. La Marquise. Nov.

33. Graue Herbstbutterbirne. Beurré gris. Oct. Nov.

34. Rothgraue Herbstbutterbirne. Beurré gris rouge. Noch besser als die allbekannte Nro. 33.

35. Der Winterdorn. Epine d'hiver. Nov. Decemb.

36. Die Markbirne. La Savoureuse. Dec. Jan.

Nro.

37. Die Herrmannsbirne. St. Germain. Dec. Jan.

38. Merlet's frühe St. Germain. Nov.

39. Dagobertusbirne. Le Dagobert. Dec. Febr.

40. Grüne langstielichte Hirtenbirne. La Musette d'hiver à longue queue. Dec. Febr.

41. Admiralsbirne. Amiral musqué. Sept.

42. Große Wintermuscatenbirne. Gros Muscat d'hiver. Nov. Dec. Groß.

43. Deutsche Muscatellerbirne. Muscat Allemand. Mart. Groß.

44. Augustbirne.

45. Sparbirne. l'Epargne. Beau présent. St. Samson. Aug. Am Spalier oft 5 Zoll lang.

46. Winterbutterbirne. Bezi de Chaumontel. Jan.

47. Die Virguleuse. La virgouleuse. Dec.

48. Gelbgraue Rosenbirne. Sept.

49. Kleine gelbe Mauckelbirne. Aug.

Nov.

50. Kleiner grüner Isambert. l'Isambert petit. Nov.

51. Rothgraue Kirchmeßbirne. Sept.

52. Punctirter Sommerdorn. l'Epine d'été pointée. Sept.

53. Die gute Graue. La grise bonne. Aug. Sept.

54. Gelbe Sommerherrnbirne. Sept. Groß.

55. Deutsche langstielichte Weißbirne. Blanquet hâtif à longue queue.

56. Englische Butterbirne. Beurré d'Angleterre. Sept. Oct.

57. Frauenschenkel. Cuisse Madame. Aug.

58. Jungfernbirne. Poire de vigne. Demoiselle. Oct.

59. Grüne Sommermagdalene. La poire Madelaine. Aug.

60. Die Sarasin. Sarasin. Mart.

61. Wahre Winterambrette. Ambrette d'hiv. Nov. Febr. Der Baum macht Dornen.

62. Forellenbirne. Nov.

63. Hoyerswerder Zuckerbirne. Aug.

B. Tafelbirnen mit halbschmelzendem Fleisch.

Nro.

63. Rousselet von Rheims. Rousselet de Rheims. Sept.

64. Große müskirte Sommerrousselet. Gros Rousselet à longue queue. Sept.

65. Graue Herbstrousselet. Le Rousselet gris. Oct.

66. Braunrothe Sommerrousselet. Aug.

67. Schmalzbirne von Brest. Fondante de Brest. Aug. Sept.

68. Rothbackichte Sommerbirne. Aug.

69. Erzherzogsbirne. Archiduc d'été. Aug.

70. Rousseline. La Rousseline. Oct. Nov.

71. Passa Tutti. Oct. Nov.

72. Die Calbas. Le Calbas musqué. Nov. Decemb.

73. Grüne Pomeranzenbirne. Orange verte. Sept.

74. Gestreifte Pomeranzenbirne. Orange tulipée. Sept.

75. Cassolet. La Cassolette. Sept.

Nro.

76. Sommerrobine. La Robine d'été. Aug. Sept.

77. Die Hirsenbirne. Aug.

78. Gelbe Laurentiusb. St. Laurent. Aug.

79. Römische Schmalzbirne. Le Sucré romain. Aug.

80. Schönste Herbstbirne. Bellissime d'automne. Oct.

81. Gelbe Herbstapothekerbirne. Bon Chrétien d'été jaune. Oct.

82. Müskirte Apothekerbirne. Bon Chrétien d'été musqué. Aug.

83. Robert's Muscatellerbirne. Le Muscat Robert. Jul.

84. Rothpunctirte Liebesbirne. Ah mon Dieu. Poire d'amour. Sept.

85. Parfumirte Augustbirne. Parfum d'Août. Septemb.

86. Franchipane. La Franchipane. Oct.

87. Zweimal blühende und zweimal tragende Birne. Sommerbirne Aug. Herbstbirne Octobr.

Nro.

88. Engelsbirne von Bordeaux. Angelique de Bourdeaux. Dec. Mart.

C. Tafelbirnen mit abknackendem Fleisch.

89. Königsgeschenk von Neapel. Présent royal de Naples. Mart.

90. Graue Junkerhansbirne. Mess. Jean gris. Nov.

91. Gelbe Junkerhannsbirne. Mess. Jean doré. Nov.

92. Die Martinsbirne. Martin Sire. Febr.

93. Paradenbirne. Bellegarde. Sept.

94. Müskirte Wintereierbirne. Poire d'oeuf musquée. Febr.

95. Sommerblutbirne. Sanguinole. Aug.

96. Müskirte Frühbirne. Hàtiveau petit. Juli.

97. Gute Winterchristenbirne. Bon Chrétien d'hiver. Am Spalier halbschmelzend.

98. Wespenbirne. Bourdon musqué. Aug.

Nro.

99. Königliche Weißbirne. Blanquet royal. Septemb.

100. Große Sommerprinzenbirne. Sept.

101. Lange gelbe Bischoffsbirne. Sept.

102. Große Sommerzapfenbirne. Certau musqué. Sept. Oct.

103. Mispelbirne. Hainbuttenbirne. Azerolier. Aug.

D. Winterbirnen zum Dämpfen.

104. Die Compotbirne. Sans Pair. Trägt sehr voll.

105. Grüne gesegnete Winterbirne.

106. Schönste Winterbirne. Bellissime d'hiver.

107. Faßbirne. Poire Tonneau.

108. Die Pastoral. La Pastorale.

109. Großer französischer Katzenkopf. Catillac.

110. Harte Neapolitanerinn.

Pfirschen.

Wer es versucht hat, von dieser Götterfrucht eine ausgesuchte und bestimmte Sammlung für sich anzulegen, wird es leider erfahren haben, wie mühselig und täuschend diese Arbeit ist. Die gewöhnlichen Obstgärtner sind in der richtigen Kenntniß dieser Früchte nicht nur sehr unwissend, sondern verkaufen, was sie haben. Folgende ächte Sorten habe ich seit 20 Jahren gesammelt, und viele andere stehen noch in der Lehre.

Nro.

1. Weißer Frühpfirsche. Pêche avant blanche. Jul. Aug.
2. Rother Frühpfirsche. Pêche avant rouge. Aug.
3. Doppelter von Troyes. Double de Troyes. Petite Mignonne. Aug.
4. Saffranpfirsche. Alberge jaune. Rosanne. Aug.
5. Weiße Magdalene. Madeleine blanche. Aug. Sept.

Nro.

6. Rothe Magdalene. Madeleine rouge. Sept.
7. Kleine weiße Magdalene. Madeleine blanche petite. Sept.
8. Früher Purpurpfirsche. Pourprée hâtive. Aug.
9. Malthefer Pfirsche. Pêche de Malthe. Aug. Sept.
10. Schöne Peruvianerin. Belle Chevreuse. Aug. Sept.
11. Frühe Peruvianerin. Chevreuse hâtive. Aug.
12. Doppelte Montagne. Double Montagne. Aug. Sept.
13. Weißer Härtling. Pavie blanche. Aug.
14. Kanzlerpfirsche mit großer Blüthe. Chancelière à grande Fleur. Sept.
15. Lackpfirsche. Grosse Mignonne. Aug. Septemb.
16. Die Bellegarde. Die Swoler. Belle Garde. Galante. Aug. Sept.
17. Die Durchsichtige. Transparente. Sept.

Nro.

18. Kleiner Violett. Violette petite. Aug. Glatt.

19. Großer Violett. Grosse Violette. Sept. Glatt.

20. Die Schöne. Incomparable en beauté. The Noblest. Septemb. Sehr ähnlich Nro. 6. und 15.

21. D'Andilly's Pfirsche. Pêche d'Andilly. Sept.

22. Später Purpurpfirsche. Pourprée tardive. Sept. Oct.

23. Königspfirsche. Pêche royale. Oct.

24. Venusbrust. Teton de Venus. Oct.

25. Die Persische. La Persique. Oct.

26. Späte von Vitry. Belle de Vitry. Admirable tardive. Sept. Oct.

27. Catharinenpfirsche. Pavie St. Catherine. Oct. Sehr groß und prachtvoll.

28. Schraplauer Pfirsche. Eine neue in Sachsen entstandene Sorte.

29. Die Monfrin. Pêche de Monfrein. Sept.

Nro.

30. Die rothe Admirable. Admirable rouge. Septemb.

31. Charlestowner Ananaspfirsche. Oct. Erfordert als Pavie einen heißen Stand, sonst ist sie schlecht.

32. Die Spitzpfirsche. La Nivette. Sept. Octob.

33. Die goldene Nectarine. Golden Nectarine. Oct.

34. Die Bourdiner. La Bourdine. La Narbonne. Sept.

35. Die muskirte Nectarine. Brugnon musqué. Sept. Oct.

36. Die späte Violette. Brugnon violet marbré. Oct. Muß sehr heiß stehen.

37. Pfirsche von Newington. Pavie de Newington. Oct. Spat.

38. Herrnhäuser Nectarine. Sept.

39. Apfelpfirsche. Teindou. Tein-doux. Sept. Oct.

40. Wunderpfirsche. Admirable. Septemb. Octob.

Nro.

41. Die Riesenpfirsche. Pavie rouge de Pomponne. Pavie monstrueuse. Oct. Nov. Erfordert den heißesten Sonnenstand, oder Glasfenster.

42. Pfirsche mit gefüllter Blüthe. Trägt keine Frucht.

43. Weiße Pfirsche. Pêche blanche. Eine weiße Magdalene. Köstlich. Wird durch den Stein fortgepflanzt.

NB. Noch gegen 20 Sorten haben theils noch nicht getragen, theils getraue ich sie noch nicht zu bestimmen, da die Bäume noch jung sind, welches bei Untersuchung der Pfirschen wohl zu bemerken ist.

Apricosen.

1. Frühapricose. Muscatellerapricose. Abricot précoce. Abricot hâtif musqué. Aug.

2. Weiße Apricose. Pfirschenapricose. Abricot blanc. Abricot Pêche. Jul. Aug.

Nro.

3. Große gemeine Apricose. Abricot commun. Für Hochstämme sollte man nur diese wählen.

4. Große Oranienapricose. Abricot gros d'Orange. Abricot Angoumois. Aug. oder Ende Jul. Ist durch die Blätter sehr kenntlich.

5. Kleine Oranienapricose. Zeitigt wohl 14 Tage früher als Nro. 4.

6. Apricose von Nancy. Abricot de Nancy. Aug. Die größte und von Haut die zärteste.

7. Portugiesische Apricose. Abricot de Portugal. Aug. Hat wenig Farbe. Nur etwas braunroth gefleckt.

8. Apricose mit gefleckten Blättern. Abricot panaché. Sonst in nichts von 3 verschieden.

9. Apricose von Breda. Ananasapricose. Abricot de Breda. Aug. Trägt sehr stark. Der Stein hat stets zwei Kerne.

Nro.

10. Mandelapricose. Abricot Aveline. Mit 9 nahe verwandt.

11. Schwarze Apricose. Abricot d'Alexandrie. Abricot noir. Aug.

12. Die Alberge. Abricot Alberge. Aug.

13. Weiße späte Apricose. Noch nicht getragen.

14. Große Ritaberine. Noch nicht getragen.

15. Apricose mit dem Birnblatt. Abricot à feuille de Poire. Aus Paris. Hat noch nicht getragen.

16. Apricose mit gefüllter Blüthe. Noch nicht getragen.

17. Apricosen mit weißer Schale und weißem Fleisch. Noch nicht getragen.

Pflaumen.

1. Catalonische Pflaume. Prune de Catalogne. Jaune hâtive. Jul.

2. Großer Damas von Tours. Gros Damas de Tours. Jul.

3. Herrnpflaume. Prune de Monsieur. Jul. Aug.

Nro.

4. Die Königin von Tours. La Royale de Tours. Jul.

5. Die frühe Schwarze. Die Maroccopflaume. Grosse noire hâtive. Noir de Montreuil. Jul.

6. Die Königspflaume. La Royale. Jul. Aug. Groß. Köstlich.

7. Gelbe Mirabelle. Mirabelle jaune. Aug. Die wahre muß carmosinrothe Fleckchen haben. Die Sorte ohne diese ist nicht so gut.

8 Rothe Mirabelle. Mirabelle rouge. Aug.

9. Violette Violenpflaume Diaprée violette. Aug. Eine der besten zum Welken. Trägt früh und sehr voll.

10. Rothe Damascene. Damas rouge. Aug.

11. Violette Damascene. Damas viole. Aug.

12. Große Königin Claudia. Die Dauphinspflaume. Grosse Reine Claude. Dauphine. Verte bonne. Aug.

13. Kleine Dauphinspflaume. La petite Reine Claude. Aug.

14. Die gelbe Dauphinspflaume mit halbgefüllter Blüthe. Prune à fleur semidouble. La Dauphine. Aug. Von Form wie Nro. 12. Eine Pracht in der Blüthe.

15. Gelbe Apricosenpflaume. Abricotée jaune. Heißt bei Vielen — Gelbe Reine Claude. Aug. Sept.

Nro.

16. Gelbe Apricosenpflaume mit halbgefüllter Blüthe. Hat noch nicht getragen.

17. Schwarze Dauphinspflaume. Reine Claude noir. Aug. Sept. Ist die bei Manchen sogenannte schwarze Apricosenpflaume.

18. Die Seidenpflaume. Damas de Maugeron. Aug. Sept. Köstlich.

19. Italienische Damascene. Damas d'Italie. Sept. Reift nach 18. und ist eben so köstlich.

20. Cyprische Pflaume. Prune de Chypre. Aug. Groß.

21. Mirabolane. Kirschpflaume. La Cerisette. Aug. Sept. Muß sehr zeitig werden. Blüht wie die Schlehe, und zuerst. Daher er eine frühe Gartenzierde ist.

22. Kleine Damascene. Aug. Sept. Allbekannt geschätzt zum Welken.

23. Die gelbe Marunke. Große gelbe Eierpflaume. Weiße Kaiserpflaume. Dame Aubert. Grosse Luisante. Bonum magnum. Mogul Plum. Aug. Sept. Ist erst dann recht gut, wie mehrere Pflaumen, wenn sie um den Stiel Falten bekommt. — Man hat eine schlechtere Art davon, die sich durch den Stein fortpflanzen läßt.

24. Grüne Eierpflaume. So groß wie 23. Soll aber besser seyn. Noch nicht getragen.

Nro.
25. Große gelbe Dattelpflaume. Impériale blanche. Sept. Mit Zucker giebt sie gute Compote.
26. Violette Kaiserpflaume. Impériale violette. Aug. Sehr gut.
27. Weiße Violenpflaume. Diaprée blanche. Sept. Eine von den Franzosen zum Welken sehr geschätzte Pflaume.
28. Die Kaiserin. Impératrice. Sept.
29. Weiße Fasanenpflaume. Weiße Rebhühnerpflaume. Perdrigon blanc. Sept.
30. Rothe Fasanenpflaume. Perdrigon rouge. Sept.
31. Violette Fasanenpflaume. Perdrigon violet. Aug. Sept.
32. Weiße Catharinenpflaume. Sainte Catherine. Sept. Steht bei den Franzosen in großem Ansehen. — Einige nennen die Damas de Septembre blaue Catharinenpflaume.
33. Große weiße Damascene. Gros Damas blanc. Sept.
34. Länglichte violette Damascene. Damas violet longuet.
35. Die Vacanzpflaume. Prune de Vacance. Damas de Septembre. Sept. Oct.
36. Weiße Indische Pflaume. Prune d'Inde blanche. Sept.
37. Grüne Dattelpflaume. Prune Datte. Sept. Aehnlich Nro. 36.

Nro.

38. Violette Dattelpflaume. Prune Datte d'Autriche. Aug. Sept.

39. Die Brisette. La Bricette. Sept. Oct. Ihre Reifzeit währt vier Wochen. Fast wie eine Mirabelle. Heißt auch manchmal Mirabelle tardive.

40. Frühe ungarische Pflaumenzwetsche. Jul. Aug.

41. Frühe gemeine Zwetsche. Augustzwetsche. Reift volle vier Wochen vor der allbekannten Herbstzwetsche; ist ihr vollkommen ähnlich an Größe, Form und Geschmack, nur wird letztere, wegen der früheren Zeitigung, delicater, süßer. Der Baum geht viel schöner in die Luft, wird dadurch höher, und macht viel feines kurzes Fruchtholz. Reift oft Ende August, gewöhnlich aber im Anfang des Sept. Verdient für nördliche Gegenden alle Aufmerksamkeit, wo unsere gemeine Zwetsche öfters gar nicht oder schlecht zeitigt. Der Baum leidet auch nie vom Frost.

42. Große englische Zwetsche. Sehr delicat.

Noch nicht getragen haben:

43. Schweitzerpflaume. Prune Suisse.

44. Späte schwarze Damascene. Damas noire tardif.

45. Die Durchsichtige. Transparent Plum.

46. Die Ohnvergleichliche. Nonpareil Plum.

47. Die Folteringham. The Folteringham.

Nro.

48. Ananaszwetsche.

49. Frühe Treibzwetsche. Soll den Vorzug vor allen zum Treiben haben.

50. Brünner Zwetsche. Soll ganz vorzüglich zu Prunellen seyn.

51. Augustzwetsche, ungarische. u. a. m.

Kirschen.

1. Vier auf ein Pfund. Ist eine zugespitzte Herzkirsche. Macht keinen schönen Baum, der den Schnitt übel verträgt. Erfordert tiefgehenden guten Boden. Soll alsdann ansehnlich groß werden

2. Frühe Maikirsche. Cerise précoce. Säuerlich. Läßt sich vortrefflich treiben.

3. Wahre rothe Maikirsche.

4. Große Glaskirsche. Eine der größten Kirschen.

5. Pragische Muscateller. Ein herrlicher Süßweichsel.

6. Schwefelkirsche. Eine Herzkirsche.

7. Kirsche van der Natte. Eine Süßweichsel.

8. Lauermanns große Kirsche. Eine große prachtvolle Herzkirsche.

9. Schwarze Muscatellerkirsche.

10. Die Montmorency. Eine Glaskirsche.

11. Thränenmuscateller aus Minorka. Eine Knackkirsche.

12. Doppelte Amarelle. Ist sehr groß und trägt ungeheuer voll. Heißt auch doppelter Weichsel.

Nro.
13. Die Septemberweichsel. Griotte de Septembre. Groß, dunkelroth, köstlich. Im halben Septemb.
14. Die rothe Oranienkirsche. Eine herrliche Süßweichsel.
15. Bunte Lothkirsche.
16. Schwarze Frühkirsche. Sehr süß. Eine Süßweichsel
17. Weiße Herzkirsche. Bigarreau blanc.
18. Weiße Knorpelkirsche.
19. Rothe Herzkirsche. Guignier rouge.
20. Große säuerliche Herzkirsche.
21. Große Prinzessinkirsche. Groote-Princes. Eine der besten Knorpelkirschen.
22. Octoberamarelle.
23. Späte spanische schwarze Herzkirsche.
24. Allerheiligenkirsche. Toussaint St. Martin.
25. Königskirsche. Cerise royale. Ein delicater Süßweichsel.
26. Doctorkirsche. Delicater Süßweichsel.
27. Schwarze Herzkirsche. Guignier noir. Zum Dörren eine der besten.
28. Portugiesischer Weichsel. Groß. Trägt sehr voll Delicat.
29. Rothe Harlemer Kirsche.
30. Amaranthkirsche. Groß. Eine Herzkirsche.
31. Große Herzogskirsche. Cherry Duke. Eine der besten Süßweichsel.
32. Ostheimer Kirsche. Ostheimer Weichsel. Pflanzt sich durch Ausläufer fort. Bleibt

Nro.

nur in steinichtem Boden, ihrem Lieblingsort, ein Zwergbaum.

33. Kirsche mit gefüllter Blüthe. Cerisier à double fleur. Behält selten eine Kirsche, die eine gewöhnliche Amarelle ist.

34. Kleine Glaskirsche. Allbekannt.

Aechte Krachmandel. Amandier des Dames.

Preiße der Obstsorten.

	fl.	kr.
Aepfel, hochstämmig, das Stück		
— Zwerg auf Johannisstamm zu Pyramiden, Spalier, oder Scherbenbäumchen .		
Birnen, hochstämmig, das Stück		
— Zwerg auf Quitten zu Pyramiden, Spalier oder Scherbenbäumchen		
Pfirschen für Spaliere, das Stück		
Apricosen, hochstämmig, das Stück		
für Spaliere		
Pflaumen und Kirschen, hochstämmig, das Stück . . .		
— Zwerg		

NB. Dietz an der Lahn ist von Frankfurt am Main zwölf Stunden, und gehen von hier wöchentlich Fuhren dahin ab, auch zweimal der Postwagen.

Für die kaiserlichen Erblande muß in Nürnberg oder Regensburg ein Spediteur angewiesen werden, der die Paquete weiter besorgt. Von dieser Bedingung kann nicht abgegangen werden.

Ohne Vorausbezahlung wird nichts versendet, und die Zahlung geschieht am bequemsten durch Wechsel auf Frankfurt am Mayn.

Die Emballage wird, nach ihrer erforderlichen Art, extra bezahlt. Jeder Baum bekommt eine Blechnummer.

Funfzig der vorstehenden Obstsorten in Pfropfreißern, mit Blechnummern bezeichnet, und einem dabei liegenden, auf die Nummern sich beziehenden Verzeichniß, nebst einem Kistchen für entfernte Gegenden, für nähere aber in Wachstuch emballirt, und frei auf die Post nach Limburg an der Lahn geliefert, kosten einen Louisd'or, oder 9 Gulden rheinisch, nach sächsischem Münzfus 5 Thaler in Gold.

Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN

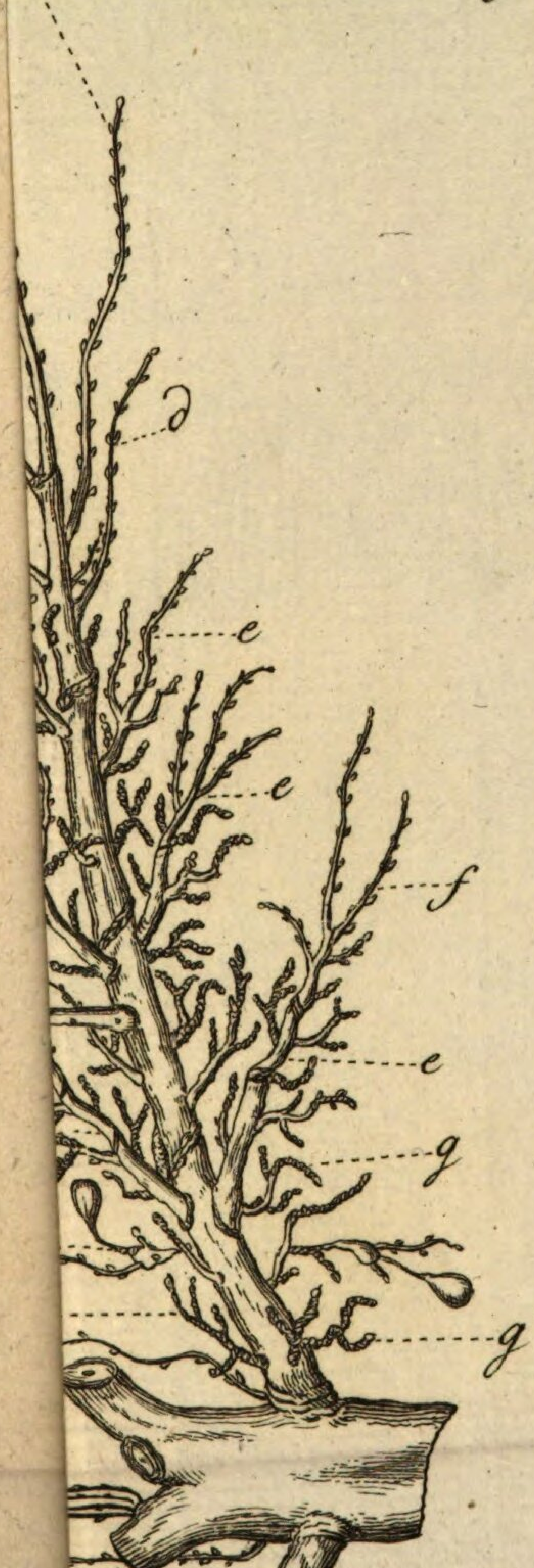
Fig: I.

Berndt fec.

Fig. II.

Berndt fe.

Fig: III.



Berndt fe

4.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Diel, August Friedrich Adrian,

Ueber die Anlegung einer Obstorangerie in Scherben und die Vegetation der Gewächse

Bd.: 2

Frankfurt am Main 1804

Oecon. 482-2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10294810-8